

Mens & Wetenschap 5

Verschijnt 8x per jaar.
Losse nummers ƒ 8,95
België Bf 190

25e jaargang - augustus 1998

Magazine over mens, natuur, wetenschap en techniek

- **Aardige algen, slijmerige slakken, slappe snijbloemen en volbloedige vampieren...**
- **Het luchtschip gaat het serieuze werk doen,** *dankzij de computer...*
- **Hoogslapers ontvluchten koppensnellers...**



Insecten op je bord, nee toch!?

Special: de microwereld van de plantenchemie

Mens & Wetenschap

Directie:
Andries Sabelis
Eindredactie:
Sandra Bersma
Redactie:
Ben Apeldoorn
Medewerkers:
T. Biesemaat, drs. M.P.M. Bol, R. Cohen,
dr M. Dooper, drs. H. Eggen
H. Geurts, L. Goossens, dr C. Laban, dr A.J. van Loon,
drs. A.L.W. van Roekel, P. Roggeveen,
drs. M. van der Sanden, drs. D.H. Schlötz, H. Schouten,
P. Smolders, E.M. van der Sijde, D. Vos,
drs. A.J. de Vries, R. van Wagtendonk (USA)
Redactie-adres:
Postbus 108, 1270 AC Huizen,
tel.: 035-5258388, fax: 035-5269928
Internet:
http://www.mens-wetenschap.demon.nl
Techn. realisatie:
Educomm BV - Huizen
Vormgeving:
Irma Slotboom
Scanning/beeldbewerking:
Fred van den Berg
Abonnementen:
Nederland: ƒ 69,50 per jaar, AOW ƒ 59,50,
WAO ƒ 59,50 (registratienummer opgeven),
14 tot 21 jaar ƒ 62,50 (geboortedatum opgeven),
scholen ƒ 49,50, studenten ƒ 49,50
(registratienummer opgeven).
Europa (uitgez. België) ƒ 110,-
Overig buitenland ƒ 130,-
Opgave:
tel.: 035-5258388 of
postbus 108, 1270 AC Huizen
Opzeggingen schriftelijk, uiterlijk 31 oktober van het
lopende abonnementsjaar.
België: Verantwoordelijk uitgever voor België:
M. Th. Soumillion, Van Kalkenlaan 9,
1070 Brussel Tel. 02/5550225
Druk:
Senefelder Misset
Advertenties:
tel.: 035-5243036

Mens & Wetenschap verschijnt 8 keer per jaar.

ISSN 0921-559X.

Commentaar

LEKKER, HARING

Elke Nederlander doet het, van Mierlo doet het, en Kok doet het: af en toe een nieuwe haring bij de staart nemen. En heerlijk weg laten glijden. Alles tot afgrijzen van de verenigde 'beschaafde' buitenlandse pers. Wie haalt het in hemelsnaam in zijn hoofd om nota bene rauwe vis te eten? En dan nog een politicus. Geen wonder dat we zo weinig directeuren mogen leveren aan buitenlandse instituten!
Alleen Japanners eten ook rauwe vis, voor de rest staan wij Nederlanders er alleen in.
Gekookte garnalen, tsja, da's wat anders. In Amerika en alle ontwikkelde landen kennen ze die natuurlijk ook. Maar het blijft 's lands wijs, 's lands eer. Nederlandse kinderen vinden garnalen soms in eerste instantie verdacht veel op rupsen lijken. En gelijk hebben ze, er bestaat een verre verwantschap.
Ondanks de afkeur van Amerika voor zoute haring, importeert het land ondertussen wèl stiekem zijderupsen uit blik vanuit Zuid Korea. En keizer Hirohito van Japan at wèl al het favoriete gerecht: rijst met gekookte wespen.
En neem nou kaviaar: op zich al een vreemd voedsel - eitjes van de steur. En wat doe je als je geen Russische kaviaar kunt betalen, of de steur zeldzaam wordt? De Mexicaanse kaviaar bestaat uit eieren van waterwantsen. Mexicanen eten ook mieren met uien en knoflook in taco's. Ook Tequila is er mèt en zonder rupsensmaakje. In Amerika krijg je in de pauze van een film popcorn, in Colombia geroosterde mieren.
Wie Artis bezoekt, komt een wand tegen met een collage aan mensen die insecten eten. In Azië, Afrika en Zuid-Amerika, dus het grootste deel van de planeet. Overal eet men larven, bijv. van kevers, lekker gebraden in de olie. Het is waarschijnlijk gezonder dan een frikandel met gemalen varkensoren en stukjes ader.
Zo gek is insecten eten dus nog niet. Er zijn ook Franse kazen waar maden in horen te zitten (rijper dan Limburgse kaas). Als echte kenner schuif je je disgenootjes even opzij, en voilà, genieten. Als je zo dichtbij komt, waarom dan geen rupsen en andere insecten zelf eten?
Het aantal soorten gegeten insecten loopt op tot ver boven de 50. Rupsen kweken is efficiënt - rupsen vergen twee keer minder voedsel dan kippen, en zes keer minder dan runderen, alles per kilo eindproduct. De blanke kolonisten keurden insecten eten af. Veel inheemsen schamen zich daarom nu nog steeds rot voor het feit dat ze insecten lekker vinden, tenminste als er blanken in de buurt zijn. Niet mee bemoeien, Westen!
En in het buitenland afgestudeerde Afrikanen berichten bij terugkeer van hun studie bovendien hoeveel lekkerder insecten smaken dan onze westerse snacks. Dus toch.
Insecten eten is niet gekker dan haring nuttigen (of struisvogelvlees - dat zag ik al helemaal niet zitten, dat geknipper met die lange oogwimpers vond ik veel te menselijk. Rupsen hebben wel haartjes, maar ze zijn niet erg persoonlijk).
Het wachten is nu op de import van blikken met rupsen in Nederland. Komen die nu op de schappen van de poelier, de slager, kruidenier of supermarkt? Hoe het ook zij, het wordt hypermodern. Voor de ruimtevaart worden kevers gekweekt die cellulose in goed eetbaar dierlijk voedsel kunnen omzetten. Ik snap het wel: het direct braden van rupsen in gewichtloze toestand geeft natuurlijk nog teveel problemen ....

Dries Vos

In memoriam dr J. van Diggelen

Ons bereikte het droevige bericht dat op 25 juni is overleden onze medewerker dr J. van Diggelen te Weesp. Hans van Diggelen werd 74 jaar en is vele jaren een trouw en zeer deskundig medewerker van Mens & Wetenschap geweest.
Voor zijn pensioen was Van Diggelen leraar wis- en natuurkunde. Hij heeft een belangrijke rol gespeeld in de popularisering van de sterrenkunde door de boeken die hij schreef. Daarvan zijn 'Zelf sterren kijken' en 'Buurland Maan' wel de bekendste. Hij vestigde daarbij vooral de aandacht op het eigen onderzoek door amateurs en beschreef uitvoerig hoe men daarin als amateursterrenkundige een hoge mate van perfectie kon bereiken.
Eigenlijk ligt Van Diggelen daarmee mede aan de basis van de Nederlandse amateursterrenkunde. Niet voor niets was hij dan ook gedurende de 60-er jaren voorzitter van de 'Werkgroep Meteoren' waarin een groep amateurs met eigen middelen waarnemingen en berekeningen verrichtte aan meteoren ('vallende sterren').
Bij allen die hem kenden stond Van Diggelen bekend als een bijzonder minzaam mens. Ook om die reden zullen we hem missen.

Redactie en directie Mens & Wetenschap

inhoud



Computer zorgt voor doorbraak

Luchtschepen observeren het oerwoud, registreren files en meten vervuiling

Op afstand bestuurbare zeppelins tot op vijftien kilometer hoogte, van energie voorzien door microgolven vanaf een grondstation. Luchtschepen die het jungleleven observeren of het ontstaan van files bestuderen. Zwaar transport van enorme turbines, dat niet meer via de weg verloopt in combinatie met rivier- en zeevervoer, maar regelrecht, van fabrikant tot klant, getransporteerd door een gigantisch luchtschip. Indien nodig van Duitsland naar Amerika. Luchtfietserij? Nee, realiteit in het jaar 2000 of spoedig daarna.

330

Bloementuinen zijn juist insectentuinen!



Weet u dat planten en bloemen helemaal niet de hoofdmoot van uw tuin zijn? Maar dat insecten er de grootste bewonersgroep vormen? In plaats van ze meteen te verwijderen zou u zich aan kunnen leren om ze eens rustig te bekijken. Die 'vreselijke spin', die 'gore rups' of die 'ellendige wesp' zullen er beslist minder vreselijk, goor of ellendig door worden. "If you can't beat them, enjoy them" vindt de auteur van dit artikel, dr ir. F.A.N. van Alebeek, als entomoloog verbonden aan de Landbouwuniversiteit Wageningen, met een variant op het welbekende Engelse spreekwoord.

280

Insecten op je bord? Nee toch!

Je moet er toch niet aan denken: een bord vol meelwormen of knapperige sprinkhanen, opgediend met verse bieslook, schijfjes tomaat en een zalig knoflooksausje. De rillingen lopen je daar toch van over je rug? Nou, bij de meesten van ons misschien, maar er zijn mensen die daar juist niet van rillen, maar bij wie het water eerder uit de mond loopt. Bovendien zou het langzaam wennen aan het eten van insecten (we eten tenslotte ook garnalen, en wat dacht u van slakken?) weleens een aardige oplossing voor het wereldvoedselprobleem en andere problemen kunnen zijn.

285



De intrigerende microwereld van planten

In het decembernummer van 1997 van Mens & Wetenschap hebben we al heel bijzonder fotomateriaal van de Naardense theoloog Lars Bech geplaatst en daarbij min of meer uit de doeken gedaan hoe hij tot zijn wonderlijke microcreaties komt. Onlangs stuurde Bech ons weer uniek beeldmateriaal uit de kleurrijke microwereld van (bio)chemische samenvoegsels.

312

Mens/Medisch

Techniek/Informatica

Natuur/Milieu

Astronomie/Metereologie

Club — En natuurlijk **Mens & Wetenschap**

Frans van Alebeek
Foto's van de auteur



Bloementuinen zijn juist insectentuinen!

Een fleurige, bloemrijke tuin: insectensucces verzekerd!

Weet u dat planten en bloemen helemaal niet de hoofdmoot van uw tuin zijn? Maar dat insecten er de grootste bewonersgroep vormen? In plaats van ze meteen te verwijderen zou u zich aan kunnen leren om ze eens rustig te bekijken. Die 'vreselijke spin', die 'gore rups' of die 'ellendige wesp' zullen er beslist minder vreselijk, goor of ellendig door worden. "If you can't beat them, enjoy them" vindt de auteur van dit artikel, dr ir. F.A.N. van Alebeek, als entomoloog verbonden aan de landbouwuniversiteit Wageningen, met een variant op het welbekende Engelse spreekwoord.



Om de enorme diversiteit aan insectensoorten zelf te zien hoeft u niet naar speciale natuurgebieden te gaan. Want het belangrijkste biotoop voor insecten, waar u de meeste soorten kunt tegenkomen, is de stad. Systematisch onderzoek naar het voorkomen van insecten in stadstuinen gebeurt helaas zelden. Toch toont het weinige onderzoek op dit gebied in tuinen en stadsparken aantallen insectensoorten aan, waarbij menig natuurgebied zou verbleken. Zo verzamelde de Amerikaan Lutz in de veertiger jaren meer dan 1400 insectensoorten in zijn achtertuin. In het park rondom Buckingham Palace in Londen werden in de zestiger jaren ruim 250 soorten (nacht)vlinders waargenomen. Een tuin in Veenendaal telt meer dan 60 soorten bijen en wespen, een kloostertuin in Maastricht zelfs 145 soorten angeldragers. In de hele stad Berlijn werden bij elkaar 1200 insectensoorten en ruim 400 soorten spinnen waargenomen (Koster, 1988).

Best onderzochte tuin

De indrukwekkendste resultaten komen uit de tuin van Jennifer en Dennis Owen in Leicester (Engeland). De echtelieden Owen zijn beiden entomoloog (insectenkundige). Hun tuin is waarschijnlijk de best onderzochte tuin op het Westelijk Halfrond. Jennifer Owen en haar man hebben, met behulp van het vlindernet, vang- en merkmethodes, bodem- en lichtvallen, een Malaiseval (een soort tent, speciaal om vliegende insecten te vangen), vijftien jaar lang het insectenleven in hun stadstuin onderzocht en beschreven (Owen, 1991). Zij hielden van al hun observaties nauwkeurige aantekeningen bij en hadden de hulp van enkele deskundigen voor het determineren van de verschillende groepen.
In de 740 m^2 grote tuin werden 380 wilde en gecultiveerde bloeiende planten aangetroffen. Een paar insectenfamilies werden goed onderzocht en daarvan werden in de tuin 1600 soorten gevonden. Dat is ongeveer ééndercle van de totale Britse insectenfauna. Hieronder waren meer dan twintig soorten die niet eerder in Engeland waren aangetroffen, en vier nooit eerder beschreven soorten. Als deze cijfers ook voor de niet-onderzochte groepen gelden, zou het aantal insecten in deze ene tuin ruim 8000 soorten kunnen bedragen (Owen, 1991).

Waarom zoveel 'stadse' insecten?

Een wandeling langs een willekeurig rijtje stadstuinen laat zien hoe verschillend mensen zijn, en hoe verschillend zij hun tuinen inrichten. Rots-, water-, heide-, bielzen-, fuchsia- en wilde planten-tuinen liggen allemaal naast elkaar. Nergens in onze natuur zijn per oppervlakte zoveel verschillende - inheemse en exotische- plantensoorten te vinden als in een willekeurig rijtje stadstuinen. Eén plantensoort vormt de basis van een levensgemeenschap van insecten die uit vele tientallen soorten kan bestaan. Daarom zijn stadstuinen, met hun enorme variatie aan plantengroei, zo rijk aan insecten.
Insecten zijn vaak gespecialiseerd op één soort voedsel. Tenminste 30 soorten insecten zijn voor hun voedsel rechtstreeks afhankelijk van onze gewone brandnetel. Daaronder zijn onze mooiste en meest algemene dagvlinders (kleine vos, dagpauwoog, atalanta, gehakkelde aurelia en het landkaartje). Nog eens 70 soorten roofinsecten en sluipwespen leven weer ten koste van deze brandnetelinsecten.
Op wilg leven naar schatting 250 soorten insecten, en op bijvoorbeeld meidoorn 150. Op zomer- en wintereik leven ruim 400 soorten insecten, waaronder 40 muggen- en wespensoorten die gallen veroorzaken. Van één zo'n galsoort, de bekende aardappelgal, is bekend dat daarin wel 90 andere insectensoorten als parasiet, rover, concurrent of 'onderhuurder' kunnen wonen. Iedere plantensoort trekt dus een heel peloton planteneters naar uw tuin, die vervolgens in toom worden gehouden door weer andere pelotons roofinsecten en parasieten. Daarom is ook uw tuin een insectentuin.

De stad als leefomgeving

Door de grote hoeveelheden steen en beton en door de snelle afvoer van regenwater via goten en riolen is de stad droger en gemiddeld warmer dan het groene buitengebied. Insecten zijn koudbloedig, wat betekent dat hun lichaamstemperatuur bepaald wordt door hun omgeving. In de warmere stad zijn zij daarom actiever en vruchtbaarder dan buiten de stad.
Een stad biedt insecten ook afwisseling. De wirwar van straten, bermen van spoorwegen en kanalen, parken, parkeerterreinen en particuliere tuinen zorgen voor een eindeloze afwisseling van (mini)biotopen voor insecten met verschillende eisen. De stad is ook onrustig; er wordt gebouwd, gegraven, gemaaid, gesnoeid, enzovoort. Biotopen en levensgemeenschappen zijn daarom niet stabiel; er verdwijnen steeds leefgebiedjes en elders ontstaan weer nieuwe. Vooral pioniersoorten die zich makkelijk verspreiden en zich snel kunnen voortplanten, zijn in deze leefomgeving succesvol. In de stad vinden we daarom de insectensoorten die zich gemakkelijk aanpassen. Echte kwetsbare en zeldzame soorten, die speciale eisen stellen aan hun leefomgeving, komen we alleen in natuurgebieden tegen.
In onze tuinen zien we vooral de mobiele, vliegende insecten die maar kort op één plek aanwezig zijn. Het zijn voorbij trekkende bezoekers, die tuinen gebruiken om, van de vele bloemen, nectar te snoepen (vlinders, zweefvliegen, bijen) of om er te jagen



De gehakkelde aurelia, één van onze brandnetelvlinders



Boomblauwtjes in paring

op prooien (wespen, libellen). Voor veel soorten is uw tuin een soort kroeg. De insecten zijn er stamgasten (regelmatige bezoekers) of toevallige voorbijgangers.

Mini-biotopen

Met simpele maatregelen kunt u zorgen voor een rijker insectenleven in uw tuin. Het gaat maar om kleine ingrepen: een stapeltje stenen, wat blokken dood hout, een hoekje wilde planten, of een mooie vlinderstruik. Zulke aantrekkelijke hoekjes maken het gemakkelijker om het gedrag en de levensloop van soorten te observeren. Van veel insecten weten we nog nauwelijks hoe ze leven en welke eisen ze aan hun leefomgeving stellen.

Biotoop-I: nectarplanten voor vlinders

Vlinders bijvoorbeeld stellen weinig eisen aan een tuin: hij moet wèl warm en beschut zijn, er moet nectar zijn en schuilplekjes om te rusten. Als er ook nog waardplanten zijn om eieren op te leggen, dan wordt die tuin helemaal onweerstaanbaar. Meer over een vlindervriendelijke inrichting van de tuin is te vinden in het boek 'Uw tuin vol vlinders' van de Vlinderstichting in Wageningen.
De beste vlinderlokker is de gewone vlinderstruik (*Buddleia*). In het najaar zijn hemelsleutel, herfstasters en een plankje met rot fruit ook goede vlinderlokkers. En wie van nachtvlinders houdt kan sterk geurende bloemen zoals kamperfoelie, siertabak, phlox, theunisbloem en rode spoorbloem planten.

Door regelmatig op te schrijven wat u ziet (bijvoorbeeld met details over datum, tijdstip, het weer, bloembezoek, enzovoorts) kunt u leuke ontdekkingen doen. Door acht jaar lang alle dagvlinders in onze tuin te noteren, weet ik nu dat er twintig soorten voorkomen, waarvan tenminste negen soorten ook eieren leggen en rupsen voortbrengen. Door een keer op één dag alle dagpauwogen op de vlinderstruik te merken, heb ik geleerd dat zij steeds van tuin verwisselen en na een week allemaal weer verder zijn getrokken naar andere tuinen. Zo weten we ook dat in onze tuin het boomblauwtje in de zomer vooral in de namiddag tussen 16:00 en 19:00 uur vliegt.

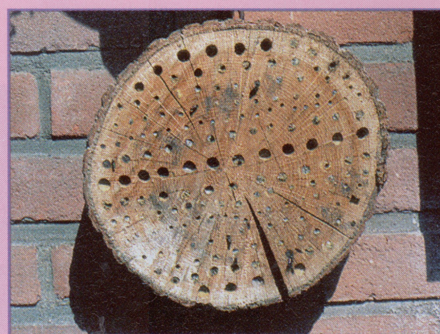
Biotoop-II:
voedselplanten voor rupsen

In een aantrekkelijke tuin met wilde plantensoorten kunnen dagvlinders verlokt worden om zich voort te planten. Uit onze aantekeningen blijkt dat het klein geaderd witje een uitgesproken voorkeur heeft om op look zonder look haar eieren te leggen. Ook het oranjetipje legt hierop graag haar eitjes. Hun naaste familielid, het kleine koolwitje, legt haar eieren juist op aubretia, damastbloem en oostindische kers. Ook nachtvlinders gebruiken tuinen voor hun voortplanting. Een krulwilg midden in de stad blijkt voor allerlei nachtvlinders, waaronder roesje, meriansborstel, en zelfs populieren- en pauwoogpijlstaart een aantrekkelijke waardplant te zijn.

Biotoop-III:
houtblokken voor solitaire bijen en wespen

Honingbijen, hommels en plooivleugelwespen (de 'limonadewespen' die 's zomers soms lastig worden op het terras) zijn sociale insecten, die leven in een volk met een koningin en werksters. Maar in Nederland komen nog bijna 300 soorten wilde bijen en ruim 200 soorten graafwespen en spinnendoders voor die solitair leven. Dit wil zeggen dat elk vrouwtje alleen voor haar eigen nest en nakomelingen zorgt. Bijen voeden hun larven met stuifmeel, terwijl de wespen jagers zijn, die hun jongen voeden met andere insecten.

De rosse metselbij



Houtblok met gaten als kunstnest voor solitaire bijen en wespen

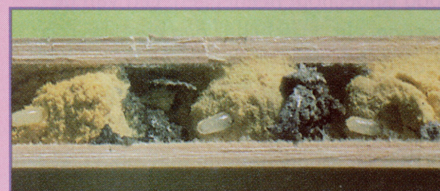
Enkele algemene solitaire bijen en wespen kiezen holle gangen in dood hout om hun nest in te maken. Ze kunnen gelokt worden met houtblokken waarin (doodlopende) gaten van 2-10 mm doorsnede en zo'n 10 cm diepte zijn geboord, of met stukken bamboestengel.
De rosse metselbij (*Osmia Rufa L.*) is een algemene, solitaire bij die in heel Nederland voorkomt, en gemakkelijk in aangeboden houtblokken nestelt. In april verschijnen de mannetjes die rondjagen op zoek naar een vrouwtje. Het roestbruine vrouwtje is iets groter dan het mannetje en vliegt in april en mei. Direct nadat het vrouwtje uitkomt wordt er gepaard.
Het vrouwtje verzamelt stuifmeel van allerlei planten. Dat stuifmeel draagt ze tegen de onderkant van haar achterlijf, waar een speciale haarborstel ('buikschuier') het stuifmeel vasthoudt. In de nestgang wordt dit stuifmeel afgeveegd tot er een klompje ontstaat, waarop ze een ei legt. Daarna wordt deze kamer afgesloten door een deksel van klei. Het vrouwtje metselt dit deksel van klompjes modder die ze op vele vluchten verzamelt. Aan dit gedrag ontlenen de metselbijen hun naam. Het dekseltje is de bodem van de volgende cel waarin weer stuifmeel wordt verzameld. Zo kan een rij van cellen achter elkaar worden gebouwd.
Uit het ei komt een witte made, die zich in twee tot drie weken rond eet aan de stuifmeelvoorraad. Dan spint ze een donkerrode cocon van fijne draadjes waarbinnen ze zich verpopt. In juni-juli ligt er alweer een volwassen metselbij te wachten in de cel. Wonderlijk genoeg blijft deze bij acht maanden (juli-april) doodstil liggen tot de lente komt. De houtblokken moeten daarom 's winters buiten blijven, want de bijen hebben vorst nodig om in het voorjaar uit te komen.
Maar er zijn ook sluipwespen, goudwespen en parasietvliegen, die leven ten koste van de bijenlarven. Hier boort een grote sluipwesp (Ephialtus-soort) met haar fijne legboor door het deksel van een cel. De legboor is een soort injectienaald, waarmee ze een ei in de cel van de bijenlarve kan persen. De dikkere, zwarte buis die naar achteren uitsteekt is een beschermhoes waarin de legboor in ruststand wordt teruggeklapt. De larve van deze sluipwesp zal de bijenlarve opeten, waarna er een nieuwe sluipwesp uit het nest komt in plaats van een bij.



Een Ephialtus-sluipwesp parasiteert bijenlarven met haar lange legboor



Rosse metselbijen in paring. De bij boven zit vol mijten



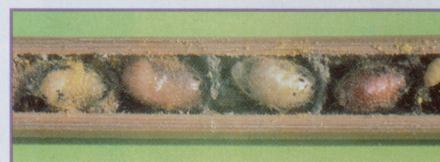
Opengemaakte bamboestengel met stuifmeelklompjes en eieren

Allerlei solitaire bijen en wespen maken hun nesten in boorgangen in dood hout. Door enkele houtblokken in de volle zon op te hangen, met daarin gaten van verschillende diameter, worden deze soorten gelokt om daar te nestelen (zie het kader over de rosse metselbij). Ook stukken bamboe die net naast een knoop zijn afgezaagd (zodat ze aan één kant dicht zijn) worden graag gebruikt. Hang de blokken of een bundel bamboestokjes op een zonnige muur, onder een afdakje of goot zodat ze niet nat kunnen regenen.

Naast zo'n twintig nestelende soorten bijen en graafwespen bleken er in onze tuin ook nog ongeveer twintig goudwespen, sluipwespen en sluipvliegen als parasiet te leven in de nesten van de verschillende bewoners. Geen van deze soorten is in staat om mensen te steken. Daarom zijn zulke nestblokken ook voor natuur- en milieueducatie aan kinderen bijzonder geschikt. Voor hommels zijn tegenwoordig ook kant en klare nestkasten te koop, waarin zij hun kolonie kunnen stichten. Meer over het helpen van deze interessante dieren bij hun huisvesting is bij-



Larven van de metselbij; bijna al het stuifmeel is opgegeten



Volgroeide larven verpoppen in een roodbruine cocon



Populierenpijlstaart hangend in een krulwilg

voorbeeld te vinden in 'Natuur Nabij' (Van Halm, 1992) en 'Bouwen voor Beesten' (Van der Hofstede, 1997).

Biotoop-IV:
stapel dood hout

Veel insecten leven in en op dood hout. Op een schaduwrijke plek kunt u een stapel dood (snoei)hout neerleggen. Een van de bewoners in onze tuin is een egel, die daar al jaren z'n winterslaap houdt en vorig jaar zelfs zes jongen ter wereld bracht. We betrappen haar wel eens op zomeravonden, als zij haar rondje door de tuin maakt. In de herfst verzamelen we extra blad om de houtstapel warm af te dekken. Soms zien of horen we er spitsmuizen lopen, op zoek naar de vele torretjes, slakken en pissebedden die in de stapel leven. Boomhommels maken er in het voorjaar een nest. Eénmaal hebben we daarbij cocons van de Hommelwasmot gevonden, een vlindersoort waarvan de rupsen het hele hommelnest kunnen opvreten. In de herfst zijn op zo'n houtstapel ook prachtige elfenbankjes en paddestoelen te bewonderen.

Biotoop-V:
muurtjes van oude bakstenen

Overdag schuilen veel insecten, om aan jagende vogels te ontkomen, en gaan dan 's nachts op zoektocht naar voedsel. De opgehoogde stukken in onze tuin zijn omgeven door muurtjes van gestapelde bakstenen. Er groeien rotsplanten tussen en overheen. Door de vele gaten en kieren zijn deze muurtjes een waar paradijs voor pissebedden, oorwormen, loopkevers, kortschildkevers en tuinslakken. Die vormen weer lekkere hapjes voor de vogels en de egel. Andere leefgebiedjes waar veel insecten waargenomen kunnen worden zijn bijvoorbeeld de composthoop, een vijver of een grasveld met veel bloemen en kruiden.

Muurtjes vol kieren waartussen allerlei beestjes schuilen



Kijken met andere ogen

Als we meer aandacht geven aan de natuur nabij, in onze directe leefomgeving, dan blijkt dat daar een prachtige en rijke fauna van insecten leeft, die profiteert van ons tuinieren en werken in de stad. Het insectenleven in het stedelijk groen en in onze tuinen is een eindeloze bron van plezier, en een onontgonnen terrein voor ecologisch onderzoek. Pak uw loep, fototoestel, pen en papier, en ga naar buiten. Ga zitten op uw tuinstoel en oefen uzelf in het geduldig kijken, met nieuwe ogen, naar die diertjes om uw heen. Verwacht geen wonderen en leer te genieten van het kleine spul. In een stadstuin komen misschien vijf soorten zoogdieren, 50 soorten vogels, maar minstens 1500 soorten insecten voor. En deel waar mogelijk uw waarnemingen ook met anderen. Veel plezier! ❑

Voor wie verder wil lezen:

- M. Chinery, 1988. Nieuwe Insektengids. Uitgeverij Tirion, Haarlem, 320 p.
- A. Görts, 1995. Dieren in de tuin. Kosmos - Z&K Uitgevers, Utrecht, 128 p.
- L. ten Hallers-van Hees & T. Pavlicek-van Beek, 1990. Uw tuin vol vlinders. Vlindervriendelijke Tuinieren. Vlinderstichting, Wageningen, 60 p.
- H. van Halm, 1992. Natuur Nabij. Dieren- en planteleven in stad en dorp. Schuyt en Co, Haarlem, 160 p.
- S. van't Hof (red.), 1991. Minimilieus van minifauna. Het belang van zeer kleine landschapselementen als leefgebied van ongewervelde dieren. Stichting LONL, Landelijk Overleg Natuur- en Landschapsbeheer, Utrecht, 24 p.
- J. van der Hofstede, 1997. Bouwen voor beesten. IVN Vereniging voor natuur- en milieueducatie, Amsterdam, 28 p.
- A. Koster, 1988. Insektenbeheer. Gewenst beheer van sterk door de mens beïnvloede levensgemeenschappen zowel in het landelijk als in het stedelijk gebied. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 187, KNNV Utrecht, 112 p.
- Natuurbeschermingsraad, 1991. Wie het kleine niet eert ... Ongewervelde dieren en het terreinbeheer. Natuurbeschermingsraad, Utrecht, 95 p.
- J. Owen, 1992. The ecology of a garden: the first fifteen years. Cambridge University Press. 404 p.

Een uitvoeriger literatuurlijst is op aanvraag verkrijgbaar.

Je moet er toch niet aan denken: een bord vol meelwormen of knapperige sprinkhanen, opgediend met verse bieslook, schijfjes tomaat en een zalig knoflooksausje. De rillingen lopen je daar toch van over je rug?

Arnold van Huis en
Adel den Hartog
Bewerking:
Ben Apeldoorn



Lekker bordje met eetbare sprinkhanen. Foto: Arnold van Huis

Insecten op je bord?? Nee toch!

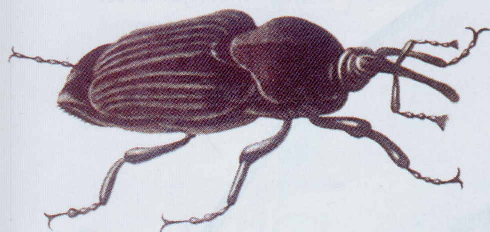
Nou, bij de meesten van ons misschien maar er zijn mensen die daar juist niet van rillen maar bij wie het water eerder uit de mond loopt. Heerlijk, zo'n maaltje insecten! Maar de Nederlandse Jan Modaal of Tante Truus, van oudsher dè liefhebbers van de 'Hollandse pot' (gekookte aardappelen, groenten, stukkie vlees en, vooral, jus) gruwen nog immer bij de gedachte van krakende sprinkhanen tussen hun tanden. Maar of dat ook opgaat voor de Jannen en Truussen van de volgende eeuw lijkt slechts een kwestie van tijd (en smaak) te zijn. Want denkt u maar niet dat insecten op je bord nog steeds zo onbespreekbaar is hier in ons landje. Bovendien zou het in de (nabije?) toekomst nog wel eens een uitkomst kunnen blijken te zijn om geregeld een bord dampende insecten voor je neus te krijgen. Bijvoorbeeld wanneer oogsten steeds vaker mislukken door veranderende klimaatomstandigheden of door... insectenplagen! En zeer waarschijnlijk zou het wereldvoedselprobleem op slag zijn opgelost als ook de 'beschaafde' landen meer op de insectenconsumptietoer zouden gaan. Medio februari hielden twee entomologen van de Landbouwuniversiteit Wageningen (LUW) in Utrecht in Utrecht enkele lezingen met als titels: "Rupsen op je bord, eet smakelijk!" (door dr ir. Arnold van Huis) en "De plaats van insecten in de voeding van de mens" (door dr Adel P. den Hartog). Ging Van Huis in op de vraag wat er nu precies nodig is om insecten een belangrijkere plaats in onze voedselvoorziening in te laten nemen, Den Hartog hield zijn gehoor bezig met plaats en betekenis van insecten in de voeding van de mens. Dat laatste dan natuurlijk vooral in tropische en subtropische gebieden want daar worden insecten al eeuwen gegeten!

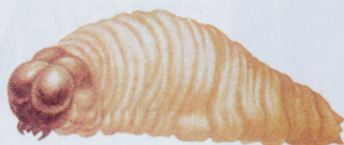
Onbekend = onbemind

Niet maar enkele soorten, nee, ongeveer 500 soorten insecten prijken geregeld op het dagelijkse menu. Alleen al in een subtropisch land als Mexico gaat het om maar liefst 250 eetbare soorten. De belangrijkste groepen worden gevormd door rupsen, termieten, keverlarven, sprinkhanen, wantsen en mieren. De industrie heeft dat ook al een tijdje geleden ontdekt en zo prijken op de schappen van winkels en supermarkten in die gebieden geregeld bijvoorbeeld ingeblikte waterwantsen (Thailand), Mopani-wormen (Mexico) en zijderupsen (Korea).

Maar bij ons geldt kennelijk nog steeds dat onbekend onbemind maakt. En verder denken we misschien ook dat mensen in Afrika, Azië en Zuid-Amerika alleen maar insecten eten uit bittere noodzaak omdat er geen andere eten voorhanden is. Natuurlijk gaat dat in een aantal landen, vooral die waar de dienst uitgemaakt wordt door bandieten, wel degelijk op. En bij ons in de hongerwinter tijdens het laatste jaar van de Tweede Wereldoorlog gold 'echte honger maakt rauwe bonen zoet.'

Maar de meeste mensen eten geen insecten bij gebrek aan iets anders. Ze eten ze omdat ze ze zo lekker vinden. Bij de Yansi-stam in Zaïre staan 50 bekende insectensoorten op het menu. Daaronder zijn 33 soorten rupsen. Een bevolkingsenquête in hetzelfde land leerde dat daar op jaarbasis 12000 ton insecten worden gegeten terwijl een kwart





Boven: de palmsnuitkever waarvan de larve (onder) gegeten wordt.
Foto: Arnold van Huis



Illustratie: Ben Apeldoorn

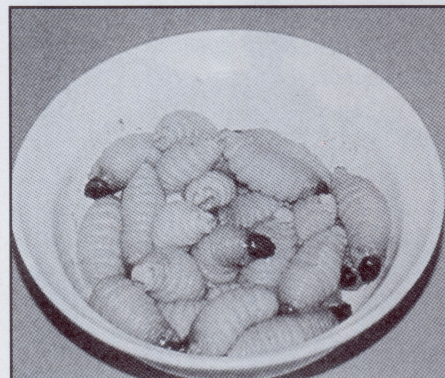


Ingeblikte Mopani-rupsen
Foto: Arnold van Huis

van de bevolking bijna tweeëneenhalve kilo insecten per maand per mens consumeert. Bij sommige stammen in het Amazonegebied zijn het naast de rupsen ook keverlarven, mieren en termieten die op het menu prijken terwijl het in Thailand ook kakkerlakken en eetbare sprinkhanen zijn. Van die laatstgenoemde voedingsbron wordt de handelswaarde op jaarbasis geschat op bijna dertien miljoen gulden.

In tegenstelling tot wat men misschien zou denken is de voedingswaarde van insecten hoog. Het eiwitgehalte is doorgaans hoog tot zeer hoog en de aminozuren (de bouwstenen van de eiwitten) vormen een goede aanvulling op plantaardige eiwitten. Bij rupsen en termieten is het vetgehalte hoog; daar is dientengevolge sprake van een hoge calorische waarde. Sporenelementen (bijvoorbeeld koper, ijzer, zink) en vitamines B1 en B2 zijn ook veel voorkomend.

Minstens zo belangrijk als de voedingswaarde is het feit dat de verhouding tussen voer en opbrengst bij insecten veel gunstiger ligt dan bij bijvoorbeeld runderen. Een kilo rundvlees kost al gauw tien kilo voer maar om één kilo rupsenvlees te krijgen is slechts anderhalve tot drie kilo voer nodig.



De larve van de Aziatische variant van de palmsnuitkever wordt veel in Japan gegeten. Foto: Arnold van Huis

Lievelingsgerecht

Zoals reeds vermeld worden wereldwijd honderden soorten insecten gegeten. De belangrijkste daarvan zijn dus de rupsen, termieten, sprinkhanen, mieren, keverlarven en de wantsen. Maar ook muggen, krekels, bijen en wespen worden veelvuldig gegeten. Van de Japanse keizer Hirohito werd gezegd dat deze na een operatie aan de pancreasklier te hebben ondergaan, alleen nog maar gekookte wespen met rijst at, zijn lievelingsgerecht.



Foto van termieten en paddestoelen aangeboden op een markt in Kampala. Foto: Arnold van Huis

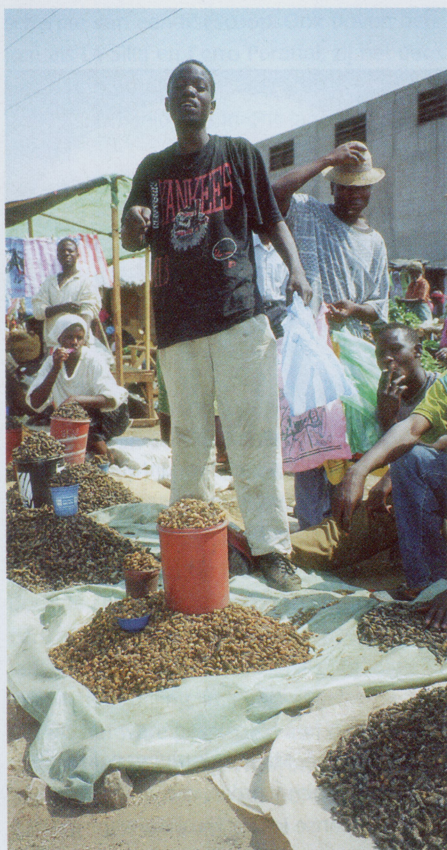


Detailfoto van 1. De termietenschaal is die met de lepel. Links is een mand met paddestoelen die op de termietenheuvel groeiden en die in contact stonden met de schimmeltuinen in de heuvel. Foto: Arnold van Huis

Sprinkhanen komen in grote zwermen in Afrika voor. Na te zijn gedroogd kunnen ze soms maanden worden bewaard. Er zijn ook soorten die niet in zwermen voorkomen. Sommige soorten, zoals de sabelsprinkhaan, worden vooral in Zuid-Afrika als delicatesse verkocht. Hoewel de boeren soms grote schade van sprinkhanen ondervinden, zijn ze toch niet scheutig met bestrijdingsmiddelen. Dat heeft te maken met het feit dat de boeren ze zelf ook eten! Krekels zijn ook gewild. Ze worden 'snachts aan de hand van hun getjirp opgespoord en gevangen door ze uit hun holen te graven. Sommige in de Sahelstreek voorkomende sprinkhanen brengen op de markt nog meer op dan een hele oogst.

Rupsen worden in vrijwel heel Afrika en Azië gegeten. Omdat vangsten heel lucratief kunnen zijn reizen mensen soms 200 of 300 kilometer om rupsen te vangen. En handelaren soms wel 900 kilometer om een verhandelbare partij te bemachtigen.

Tijdens het hoogseizoen kan een enkel persoon twintig liter rupsen op een dag verzamelen en als je dat zeven dagen doet kan dat een heel maandsalaris opleveren. Bij de meeste rupsen wordt hun darminhoud er uit geknepen waarna ze enkele minuten wor-



Ook heerlijk: rupsen op een markt in het Zambiaanse Lusaka.
Foto: Arnold van Huis

zo'n 100 per minuut (!); 150.000 eieren per dag. Elke dag.
Termieten op je bord wordt algemeen een delicatesse gevonden en een maaltje termietenkoninginnen is helemaal super-de-luxe. Van de grotere termietensoorten zijn vooral de soorten in trek die na de droogtetijd, tijdens de eerste regens 'snachts tevoorschijn komen. Ze worden met lampen door de lokale bewoners gevangen nadat in de termietenheuvel gaten zijn gemaakt. De dieren vliegen dan namelijk naar het licht voordat ze uitvliegen om zelf een nieuw volk te stichten.
En wat te denken van gestampte muggen? In Oost-Afrika dansen die in dichte wolken boven wateroppervlakten van meren en beken. De concentraties waarin ze voorkomen schijnen afhankelijk te zijn van de stand van de Maan maar helemaal zeker is dat niet. Door met manden in de zwermen heen en weer te zwaaien vangt men ze bij duizenden. Gestampt worden ze verwerkt tot een soort eiwitrijke cake die vooral in Oeganda gegeten wordt.

Rauw geconsumeerd

Mieren worden voornamelijk in Mexico en in het Amazonegebied gegeten. In Mexico worden onvolwassen mieren gebakken met uien en knoflook. In taco's worden ze vooral in restaurants verkocht. Ook in Thailand worden mieren genuttigd maar ook gebruikt bij kip- of vleesgerechten om daar een zuurdere smaak aan te geven. Het gaat om rode boommieren die nesten bouwen door de bladeren aaneen te vlechten. Hun eieren en larven worden ook rauw geconsumeerd.
Keverlarven worden vrijwel overal in Afrika, Zuid-Amerika en Azië gegeten. De volwassen larven van de snuitkever zijn tien centimeter lang en zijn vooral te vinden in omgevallen palmen. De larven worden gebakken en schijnen, met zout, peper en uien, heerlijk te smaken. Ook kevers zelf worden gegeten; van de soort *Buprestidae*, die in stengels en stammen boorgaten maakt, worden de larven en poppen gefrituurd of gebakken in bananenbladeren. Maar ook de volwassen dieren, na verwijdering van de kop, vleugels en poten, worden geroosterd of gebakken. Lekker knapperig: hap, krak!
Bijen en wespen worden nog in Japan gegeten. Daar werden ooit ingeblikte bijenpoppen onder de naam 'Baby Bee' verkocht. Bijenlarven worden vaak ook gegeten met de honing. Schijnt verrukkelijk te smaken!
Dan hebben we tot slot nog de wantsen die gevangen worden met behulp van lampen, net als de al genoemde termieten. Thailand voert tonnen van de grote waterwants uit naar de rest van Azië en de Verenigde Staten. Ze worden meestal gemarineerd in vis-

den gekookt alvorens ze te drogen worden gelegd. Ze kunnen ook vers gegeten worden door ze direct aan te braden met uienringen en tomaatschijfjes. Braadboter is niet nodig; ze zijn zelf al vet genoeg! In Botswana, Zambia, Zuid-Afrika en Zimbabwe wordt de rupsensoort 'Mopane worm' ingeblikt verhandeld. Elk jaar worden honderden tonnen van het insect van Zuid-Afrika en Botswana naar Zimbabwe en Zambia geëxporteerd.
In Zuid-Korea wordt veel zijderups gegeten en ook ingeblikt uitgevoerd naar de Verenigde Staten. In Thailand worden de zijdecocons gekookt terwijl de uit de cocons verwijderde poppen worden verwerkt in stoofpotten en andere gerechten.
De termieten komen veelvuldig in de tropen voor. Een termietenheuvel kan wel twaalf meter hoog worden en plaats bieden aan een miljoen termieten. Zo'n 'volk' bestaat uit werksters, soldaten en de koningin. Bij de koningin, die wel tien centimeter groot kan worden, is het één en al productie wat de klok slaat. Zij legt aan één stuk door eieren:

Twee soorten rupsen, aangeboden op een markt in het Zambiaanse Lusaka.
Foto: Arnold van Huis



saus en dan geroosterd boven vuur. Ze kunnen ook gekookt of gestoomd worden. In gemalen vorm worden ze verwerkt tot pittige Chilisaus.
Kolossale hoeveelheden van de sorghumwants vormen soms grote plagen in Soedan. In spleten en holen worden grote hoeveelheden 'geoogst'. Er wordt olie van ze gemaakt waarin de mensen braden en frituren. De olie kan naar verluidt ook worden gebruikt voor het bestrijden van huidschurft bij kamelen. In Mexico gaat het meer om wantseieren. Dat schijnt ook heerlijk te smaken want er wordt zelfs gesproken van 'Mexicaanse kaviaar'. Door grootschalige watervervuiling door afval en bestrijdingsmiddelen wordt deze voedselsoort overigens ernstig bedreigd.

Eetbare insectenproducten

Maar behalve de insecten zelf worden ook sommige van hun producten opgegeten. Zo worden in sommige Afrikaanse steden stukjes termietenaarde verhandeld. Het is materiaal waarmee de termieten hun soms kolossale heuvels maakten. Onderzoek leerde dat dit materiaal rijk is aan mineralen en sporenelementen. Het wordt in die gebieden regelmatig door zwangere vrouwen gegeten; de mineralen en de sporenelementen zijn goed voor de foetus.
In Mexico en Australië gebruikt men ook de nectar van honingmieren. De mieren verzamelen de nectar met behulp van werkers die tot acht maal hun gewicht aan nectar te verstouwen krijgen. 'Honingpotten' worden ze genoemd. De potten worden gebruikt als levende voorraadkasten in tijden van schaarste. De dieren worden leeggeknepen en de nectar in maaltijden verwerkt. Door het materiaal te laten fermenteren kan men er ook alcoholische dranken van maken.
Verder bestaat er dan nog de honingdauw van de insectensoort *Psyllidae*. De honingdauw droogt op op bladeren als doorzichtige ietwat kegelvormige punten, de lerpen, waaronder meestal de insecten zelf zitten om uitdroging te voorkomen. Lerp wordt in grote hoeveelheden verzameld om op te eten.
Tja, en wat dacht u van ons eigen, onvolprezen bijenproduct honing? Ook hier in Nederland dus een overduidelijk product van noeste insectenijver!
We vinden in onze supermarkten vleesproducten van naar schatting 40 tot 45 zoogdieren. Maar alleen al in Nederland zijn er vermoedelijk meer dan 20.000 soorten insecten. Vermoedelijk, want het precieze aantal is op geen stukken na bekend.
Voorlopig kunnen we in dit lage landje met zijn traditionele gekookte aardappelen, groenten, stukkie vlees en, vooral, jus dus nog wel even vooruit met het experimenteren met al die insecten.
En voor wie alvast aan de slag wil, geven we hier meteen twee zalige recepten ten beste.
Eet en kraak smakelijk! 



Illustratie: Ben Apeldoorn

Recept 1
Gebakken meelworm
* Meelwormen gedurende een halve minuut in kokend water blancheren;
* maak ze met olie vet, haal ze door de bloem;
* op laag vuur bakken met gesnipperde ui, peper en zout;
* vlak voor het eind blokjes tomaat toevoegen;
* serveren met een schijfje citroen en vers gehakte peterselie.

Recept 2
Gebakken sprinkhaan
* eerst kort invriezen om de dieren te doden;
* poten en vleugels verwijderen;
* zacht bakken met gesnipperde ui, paprika, peper en zout;
* eventueel knoflook toevoegen;
* sprinkhanen afblussen met een scheutje witte wijn;
* serveren met vers gehakte peterselie en bieslook.

Bronnen o.a.: College "Insecten en Maatschappij", "Insecten als voedsel" door dr ir. Arnold van Huis, vakgroep Entomologie, Landbouwuniversiteit Wageningen;
Iowa State University Tasty Insect Recipes;
Lezing: "De plaats van insecten in de voeding van de mens" door dr Adel P. den Hartog, vakgroep Entomologie, Landbouwuniversiteit Wageningen.

Lourens de Vries

De Korowai van Irian

Hoogbouw houdt koppensnellers op afstand

De Korowai van Irian Jaya werden pas in 1979 ontdekt door een Nederlandse zendeling. Ze maken hun huizen hoog in woudreuzen, sommige huizen zijn op 40 meter hoogte gebouwd. Hoewel de Korowai een eenvoudige materiële cultuur hebben (ze gebruiken bijvoorbeeld stenen bijlen), is hun taal ingewikkeld en hun vertelkunst verfijnd. Studie van de Korowai taal en cultuur maakt één ding heel duidelijk: niets is wat het lijkt.

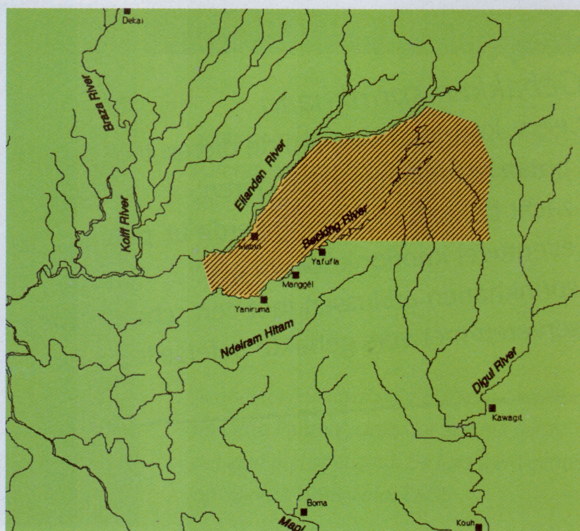


Boomhuis. Foto: J. Veldhuizen, 1986

Irian Jaya. Gearceerd is het gebied waar de Korawai leven.



Het gebied van Irian jaya, waar de Korowai leven, vergroot.



Jaya



Interieur van boomhuis. Foto: G. van Enk, 1988



Entreedans (Khasam) bij sagowormenfeest. Foto: J. Veldhuizen,1985

De Korowai zijn een Papoeavolk van ongeveer drieduizend mensen. Ze wonen in een zeer ontoegankelijk deel van zuid Irian Jaya, de meest oostelijke provincie van Indonesië. De Korowai werden ontdekt in 1979 door de Nederlandse zendeling Johannes Veldhuizen van de Zending Gereformeerde Kerken (ZGK). Tot op vandaag leeft het grootste deel van de Korowai in volstrekt isolement in hun boomhuizen, diep verscholen in het drassige regenwoud tussen de Becking en Eilanden rivier. In de tachtiger jaren heb ik onderzoek gedaan naar de taal en cultuur van de Korowai voor de ZGK. Al snel viel mij het contrast op tussen de uiterst simpele materiële cultuur en de complexiteit van taalstructuur en orale traditie. De Korowai kennen geen metaal. Met hun stenen bijlen bouwen ze eenvoudige verblijven van plantaardig materiaal (bijvoorbeeld van de sagopalm, sago is hun hoofdvoedsel), hoog in woudreuzen. De lichaamsbedekking is ook simpel; mannen wikkelen een blad om hun eikel, vrouwen dragen een uiterst miniem schortje van sagovezels. Kinderen gaan naakt. Naast sago zijn bananen en knollen van belang. De Korowai vrouwen verzorgen varkens. Deze varkens zijn van groot belang voor de Korowai: ze spelen een hoofdrol in bruidsprijzen, ze leveren eiwit, en hun tanden worden tot sieraden geregen. Korowai mannen jagen op wilde varkens, kasuarissen, vogels, slan-



Feesthuis voor het sagowormenfeest. Foto: J. Veldhuizen, 1985

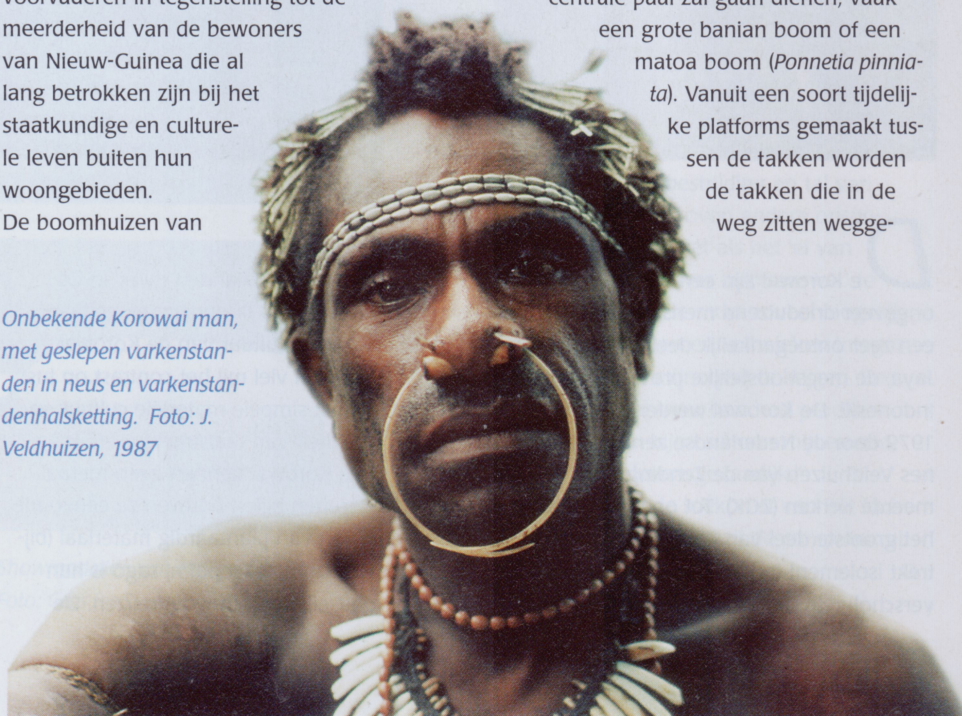
gen en leguanen. Mannen en vrouwen vissen in de visrijke rivieren.

Taal

Als deze mensen met elkaar praten gebruiken ze een taal met een rijkdom aan werkwoordsvormen die allerlei nuances van betekenis tot expressie brengen. Een gebeurtenis in het verleden situeren kun je bijvoorbeeld doen met vier verschillende werkwoordsvormen, één verleden tijdsvorm voor wat net voor het spreekmoment plaatsvond, één voor gebeurtenissen voor het spreekmoment maar niet verder terug dan de zonsopgang (dus een verleden tijd voor 'vandaag'), één voor het recente verleden (voor gebeurtenissen van 'gisteren' tot een paar dagen geleden), en tenslotte een algemene vorm die je kunt gebruiken als je de andere, meer precieze verleden tijdsvormen niet wilt gebruiken. De orale traditie kent allerlei genreonderscheidingen. De Korowai kennen het schrift niet, dus het gaat om verschillende mondelinge tekstsoorten, bijvoorbeeld magische spreuken, oorsprongsverhalen en totemverhalen.
De Korowaitaal is een Papoeataal, een van de 700 Papoeatalen die op dit eiland worden gesproken. Daarnaast worden er nog eens 300 Austronesische talen gesproken, vooral langs de kusten. De Austronesische talen zijn een taalfamilie waartoe bijvoorbeeld ook Javaans en Indonesisch behoren. Het Biaks is een voorbeeld van een Austronesische taal van Nieuw-Guinea gesproken door Papoea's. Andersom zijn er ook Papoeatalen, zoals het Tidorees, die door niet-Papoea's worden gesproken. De Tidorezen zijn Molukkers. Er zijn zo rond de 1000 talen op Nieuw-Guinea, ongelooflijk veel, als je bedenkt dat er tussen de 5000 en 6000 talen op de wereld worden gesproken. Die 700 Papoea talen vormen niet een familie maar vallen uiteen in zo'n 60 taalfamilies. De Korowai behoren tot de Awyu familie net als het Wambon en het Kombai.

Boomhuizen

De manier waarop de Korowai wonen, in hoge boomhuizen, was vroeger heel gewoon in de laaggelegen delen van Nieuw-Guinea, een eiland dat politiek is opgedeeld in een oostelijk deel, de staat Papua New Guinea en een westelijk deel, de Indonesische provincie Irian Jaya. Dat laatste deel behoorde tot in de zestiger jaren van deze eeuw tot het Koninkrijk der Nederlanden als Nederlands Nieuw-Guinea. De Korowai en nog enkele andere afgelegen groepen leven nog op de wijze van hun voorvaderen in tegenstelling tot de meerderheid van de bewoners van Nieuw-Guinea die al lang betrokken zijn bij het staatkundige en culturele leven buiten hun woongebieden.
De boomhuizen van de Korowai zijn tussen de 12 en 40 meter hoog. De grotere boomhuizen kunnen wel 30 bewoners tellen die allen door geboorte of huwelijk tot dezelfde clan behoren. Er zijn aparte mannen- en vrouwenverblijven, vaak met aparte ingangen, elk met hun eigen trap, een hoge, dunne boomstam waarin inkepingen zijn gemaakt om de voeten in te zetten.
De Korowai hebben verschillende goede redenen om zo hoog te gaan wonen: tot 1966 waren ze regelmatig slachtoffer van koppensnellende zuiderburen zoals de Citak, een Asmat groep. De boomhuizen, gebouwd op moeilijk in brand te krijgen woudreuzen van waaruit je goed op indringers kunt schieten, bieden bescherming tegen zulke vijanden maar ook tegen muskieten die gevaarlijke ziekten als malaria en filariasis (olifantsziekte) overbrengen. De trappalen naar de boomhuizen zijn alleen boven vast gemaakt, met een rotanlus, en kunnen heel snel worden opgetrokken.
De vuurplaatsen in het boomhuis zijn een centrale plek. De sagobollen worden erin gelegd en de gare sagokorsten worden rond het vuur gedeeld, men slaapt rond de vuren en men vertelt de verhalen van de clan rond de vuren. De vuurplaats is gemaakt van klei en hangt met rotanstrengen in een gat in de vloer. Als het vuur zich buiten de vuurplaats zou verspreiden worden de rotanstrengen doorgesneden en valt de vuurplaats uit het huis. Vuur wordt gemaakt door rotanstrengen heel snel rond een stuk hout te trekken, door wrijvingshitte vatten dan droge houtkrulletjes vlam.
De bouw van een boomhuis gaat zo. Eerst wordt een woudreus geselecteerd die als centrale paal zal gaan dienen, vaak een grote banian boom of een matoa boom (*Ponnetia pinniata*). Vanuit een soort tijdelijke platforms gemaakt tussen de takken worden de takken die in de weg zitten wegge-



Onbekende Korowai man, met geslepen varkenstanden in neus en varkenstandenhalsketting. Foto: J. Veldhuizen, 1987

kapt, een immens werk met stenen bijlen. Dan worden vanuit diezelfde platforms tussen de vier en de tien dunnere palen, van dunnere boomstammen, als hoekpalen rond de centrale paal opgericht. Nu wordt de vloer gemaakt door balken tussen de palen te bevestigen en schors van de nibung palm als vloerbedekking daarop te leggen.
De muren zijn nu aan de beurt, ze worden gemaakt van de verhoute bladschachten van de alomtegenwoordige sagopalm, die ook het hoofdvoedsel en lichaamsbedekking levert. De groene bladuiteinden van sagobladeren worden geregen tot dakbedekking. Een boomhuis gaat zo'n vijf jaar mee. Onder het boomhuis worden de doden begraven, in ondiepe graven.

Leven en dood

In de Korowai-cultuur vallen twee dingen op: de grote sagolarvenfeesten, een groots ritueel dat met het thema van het leven te maken heeft, en de heksenprocessen die met de dood te maken hebben. Als je tussen hen leeft zoals ik gedaan heb, kunnen deze twee zaken je niet ontgaan.
De sagopalm (*Metroxylon spp.*) staat centraal in voeding, kleding en huisvesting van de Korowai, geen wonder dus dat het belangrijkste ritueel, het sagolarvenfeest, rondom de sagopalm is opgezet. De eerste stap bij de maandenlange voorbereidingen van zo'n feest is het bouwen van een feestbivak op de grond, een zeer lang bouwsel waarin de paar honderd gasten moeten kunnen dansen en slapen. In het midden wordt een centrale, heilige paal opgericht, met een heilig hekwerkje eromheen. Binnen dat hekwerkje is vanaf het begin een heilig vuurtje, bewaakt door een man die aan allerlei beperkingen is onderworpen, hij mag geen sexuele omgang hebben, als hij even naar achteren moet, dan moet hij op de terugweg precies in zijn eigen voetsporen teruglopen. Deze vuurwachter heet milon en dat is ook de naam van een soort sagopalmen die voorkomen in Ginol-mythe, een belangrijke oorsprongsmythe van de Korowai. Als we letten op de rol van de milon palm in die mythe wordt de vruchtbaarheidsachtergrond van dit sagolarvenfeest duidelijk. Sagolarven zijn larven van de sagokever. Deze kevers leggen hun eieren in rottende sagopalmen. De Korowai kappen tientallen sagopalmen om, laten ze rotten met het oog op deze kevers. Na ongeveer drie maanden worden de sagostammen opengemaakt en de vette larven geoogst.
Het Ginol-verhaal vertelt hoe Ginol, de scheppergeest, de eerste wereld verbrandt. Na veel verwikkelingen is er de tweede wereld met twee broers, uit wie de hele mensheid zal ontstaan. De oudste broer denkt op een gegeven moment, hoe moet dit nu, hoe kunnen er kinderen komen uit twee broers en hij verwijdert de penis en testikels van zijn jongste broer en bouwt hem om tot een vrouw waarna hij sex met haar heeft maar het is niet lekker. Dan past de oudste broer allerlei vetten toe van allerlei dieren om de daad gesmeerd te laten lopen maar het is nog steeds niet lekker. Maar dan gebruikt hij het vet van de sagolarven uit de milon sagopalm en ja hoor, het is lekker en er wordt al snel van alles geboren. Het vet uit de moddervette sagolarven is een symbool van vruchtbaarheid en in het sagolarvenfeest wordt de voorspoedige groei van sagopalmen verbonden met de voorspoedige groei van de clan. Vandaar dat vooral de sagolarven centraal staan in het feest. Grote hoeveelheden levende sagolarven liggen klaar in bladeren verpakt. Op sagolarvenfeesten kon ik niet natuurlijk niet heen om het eten van deze larven: ze zijn zo vet dat als je ze doorbijt, het net is alsof je een vingerhoedje bakolie binnen krijgt.

Heksen

De vrolijkheid en overvloed, de vitale dansen, de sexuele atmosfeer van het sagolarvenfeest contrasteren sterk met de sfeer van

Sasean Khenei met haar kind. Foto: J. Veldhuizen, 1987



Tellen doen de Korowai met lichaamsdelen, die bij het uitspreken van het telwoord even worden aangetikt. Eerst is de linkerhand aan de beurt. Senan betekent pink en één, senanafül is ringvinger en twee, en wayo duim en vijf. Na de duim gaan de Korowai niet naar de andere hand maar ze gaan de linkerarm omhoog: gédun is pols en zes, lafol (onderarm, 7), bongup (elleboog, 8), labul (bovenarm, 9), main (schouder, 10), khomofekholol (hals, 11), khotokhal (oor, 12) en khabéan (kruin, 13). Die kruin (13) van het hoofd is het punt waarna de afdaling begint langs de rechterkant van het lichaam waarbij dezelfde lichaamsdelen worden gebruikt maar het woord mén 'de overzijde, de andere kant' ervoor wordt gezet om het verschil aan te duiden, dus ménkhotokhal=oor aan de kant=14 enzovoorts tot men weer uitkomt bij de andere pink (ménsenan=25). Bij 25 houdt het op. Vele talen van Nieuw-Guinea hadden oorspronkelijke deze telwoordsystemen maar de meeste talen hebben reeds lang tientallige stelsels overgenomen uit het Indonesisch of het Engels. Sommige talen hadden aparte stelsels voor mannen en vrouwen. De Alamblak vrouwen van Papua New Guinea bijvoorbeeld telden ook via hun beide borsten. Bij de Yupna van de Finisterre bergen van Papua New Guinea telden de mannen via navel (30), linkerteelbal (31), rechterteelbal (32) tot penis (33), het hoogste getal.



Feestbivak voor sagolarvenfeest. Foto: J. Veldhuizen, 1987

dood en ondergang rond de heksenprocessen. Het woord heks is een ongelukkige vertaling van het Korowai woord khakhuarumu. Het zijn namelijk altijd (volwassen) mannen die beschuldigd worden van hekserij, khakhua. Rumu betekent letterlijk 'zoon'. Als er iemand sterft, door malaria bijvoorbeeld, dan schrijven de Korowai dat heel vaak toe aan de activiteit van een khakhuarumu. Die zou op magische wijze het hart of de lever van de gestorvene hebben opgegeten. Het gaat om magisch cannibalisme. Khakhua-heksen hebben een onbedwingbare neiging de vitale organen van medemensen langs magische wijze op te eten. Er worden allerlei methoden gebruikt om erachter te komen wie de heks is die achter een ziekbed of sterfgeval zit. De stervende wordt bijvoorbeeld gevraagd, heeft die of die je ziek gemaakt en sommige stervenden noemen dan de naam van iemand die ze verdenken. Ook uit terminaal gerochel worden wel namen afgeleid. Soms plant men scherpe stekels verborgen in het gras rond een graf. Wie er dan op stapt, heeft het gedaan. Een beschuldigde krijgt een proces: de volwassen mannen van de clan ondervragen hem (op vaak zeer indringende en pijnlijke wijze) net zo lang tot hij bekent waarna de heks wordt doodgemaakt. De Korowai zeggen dat de heks vervolgens wordt opgegeten maar het is nog onduidelijk of het hier magisch-ritueel eten betreft of echt. Buitenstaanders hebben het nooit gezien in ieder geval.
De oud-goeverneur van Nederlands Nieuw-Guinea, professor van Baal, in zijn tijd een groot kenner van Nieuw-Guinea, vertelde mij eens dat hij, toen hij bestuursambtenaar in Merauke was, een Papoea-man tot gevangenisstraf had veroordeeld wegens cannibalisme. Wat bleek: de man had 'slechts' een koskosnoot die het hoofd van zijn vijand voorstelde, kapot geslagen en de inhoud opgegeten, de 'hersens' van zijn vijand. Voor de bevolking en de kokosnooteter stond absoluut vast dat hij (op magische wijze) de hersens van zijn vijand had opgegeten. Doordat de magie met de kokosnoot strikt geheim en taboe was, kwam die hele kokosnoot niet in zijn bekentenis voor. Kortom, niets is wat het lijkt en je moet op Nieuw-Guinea niet te snel tot cannibalisme concluderen op grond van wat mensen daar je vertellen.

Snot en wetenschap

Voor een wetenschappelijk onderzoeker van de Korowai moet dat inderdaad centraal staan: niets is wat het lijkt als je in een totaal andere cultuur leeft. Neem nu zakdoeken en snot. De Korowai keken vreemd op toen ik mijn neus snoot. Waarom bewaart hij zijn snot in een doekje en verstopt dat in zijn broek? Voor de Korowai is dat bewaren van snot in een doekje iets anders dan voor Nederlanders. De Korowai zien lichaamsvoortbrengselen als bloed, zaad, snot, haar en nagels als iets waarmee je vijanden boze toverij kunnen doen. In die dingen ben jij gerepresenteerd. Veel magie bestaat uit het uitspreken van formules over bijvoorbeeld een paar haren of een nagel van iemand. De Korowai dachten dus dat ik hen wantrouwde en daarom zorgvuldig mijn snot opborg in plaats van het gewoon op de grond te kwakken. In het begin heb je natuurlijk niet door wat jou gedragingen en voorwerpen betekenen voor een andere samenleving. Gelukkig snapten de Korowai wel dat ik uit een heel ander volk en uit een andere wereld kwam en dat dus mijn voorwerpen, zoals mijn radiozender, en gedragingen, zoals snotopslag in de broek, misschien heel gewoon waren bij mijn mensen.

Verwantschap

Verwantschap is het belangrijkste middel om de Korowai maatschappij te structureren. De taal heeft dan ook een ingewikkeld stelsel van termen voor verwantschapsrelaties. Vooral de verhouding tussen de moedersbroer en de zusterszoon is heel belangrijk. De moedersbroer vertegenwoordigt de clan van je moeder, de bruidgevende clan en jonge mannen hopen dat hun moedersbroer hen helpt bij het verwerven van een bruid. Ook bij heksenprocessen steunen moedersbroer en zusterszoon elkaar door dik en dun. Een man moet zijn aangetrouwde verwanten met respect behandelen, ze zijn zijn bruidgevers. Vooral de moeder van zijn vrouw symboliseert de bruidgevende clan. Daarom mag hij haar niet aankijken, niet met haar praten of aanraken, niet eten van dezelfde sago, enzovoorts. Deze zogenaamde vermijdingsrelaties zorgden voor grote opwinding toen de schoonmoeder van Johannes Veldhuizen, de eerste zendeling onder de Korowai, haar schoonzoon bij aankomst op de grasstrip in het oerwoud met een hartelijke kus begroette.
Schoonmoeders, kokosnoten, en snot: alle dingen hebben hun eigen culturele betekenissen. Het mooie van taalkundig onderzoek bij de Korowai was niet alleen dat je in hun prachtige natuurlijke wereld mocht binnengaan, met het majestueuze regenwoud, de woeste rivieren, de paradijsvogels, maar ook dat je via hun taal hun culturele wereld binnengaat die eigen betekenissen verleent aan alles wat de Korowai tegenkomen in hun bestaan. ❑

Prof. dr. Lourens de Vries (Vrije Universiteit te Amsterdam) is als onderzoeker betrokken bij het programma Irian Jaya Studies van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. Hij bracht tien jaar door in de binnenlanden van Irian Jaya.
In 1997 publiceerde hij samen met Gert van Enk 'The Korowai of Irian Jaya. Their language in its cultural context' (Oxford University Press).
Uit dat boek komen de foto's, de kaartjes en de gegevens voor dit artikel.

Hans Schouten
Foto's van de auteur

Oh jé, de kopjes gaan hangen!



Bij rozen met hangende kopjes kun je goed zien wat de oorzaak van het probleem is. De roos heeft een stevige houtige stengel, waarvan het houtgedeelte tot vlak onder de bloem doorloopt. De waterdruk in de stengel geeft het niet houtige gedeelte voldoende stevigheid om de bloem fier rechtop te doen staan. Is er onvoldoende water beschikbaar, doordat de vaten zijn verstopt dan verslapt het niet houtige stengeldeel en gaan de kopjes hangen.

Hoe je snijbloemen langer overeind houdt

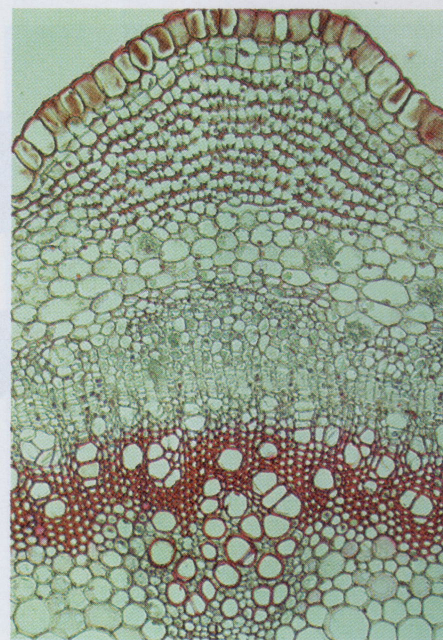
Heb je bij het bloemenstalletje op het station net een mooie bos bloemen gekocht, kom je twee dagen later tot de ontdekking dat vrijwel alle knoppen hangen! Bloemen zijn er niet eens uitgekomen. Je verwacht toch minstens een week plezier van zo'n bloemetje. Hoe kan dat nou? De vorige keer stonden ze wel veertien dagen.

Je staat er niet zo direct bij stil, maar de oorzaak moet worden gezocht bij bacteriën. Net als bij de keuring van ons dagelijks voedsel wordt er steeds meer gelet op het aantal bacteriën op de bloemstelen als men de kwaliteit van de bloemen wil beoordelen. Er zijn zelfs laboratoria die zich hierin hebben gespecialiseerd. Om een zo snel mogelijke service aan de bloemenveiling en bloemenkweker te kunnen verlenen hebben ze speciale geautomatiseerde apparatuur hiervoor aangeschaft waarmee in een paar uur bepaald kan worden of er al of niet teveel bacteriën op de bloemsteel zitten. Een klassieke test zou enkele dagen duren en dat is te lang voor de bloemenhandel. Maar wat doen die bacteriën nou?

Rotting is nuttig

Over het nut en het gevaar van bacteriën is al heel wat geschreven en gepraat. En het staat als een paal boven water dat het leven op Aarde onmogelijk zou zijn als er geen bacteriën zouden bestaan. Bij bacteriën en schimmels wordt vrijwel meteen aan ziekte en bederf gedacht. Het is ook erg spectaculair en dramatisch als enkele uren na een feestmaal alle feestgangers van darmkrampen en soortgelijke ellende liggen te kronkelen en te creperen in bed, zeker als het de deelnemers aan een Europese topconferentie in Maastricht betreft. Voedselvergiftiging is dan de oorzaak. Sommige soorten bacteriën kunnen in een vrij korte tijd hele volksstammen uitroeien en vormen dan ook een zeer geducht modern oorlogswapen waarvan het gebruik terecht is verboden.
Gelukkig is het aantal nuttige bacteriën veel groter dan de echte ziekteverwekkers, de zogenaamde pathogenen. Hoe gek het mis-







In de natuur verwelken bloemen ook, zoals bij deze rode lelie. Nadat de bloem is bevrucht, het stuifmeel is op de stamper gebracht, zien de bloemblaadjes niet meer nodig om insecten te lokken. De plant moet dan al haar energie en voedingsstoffen besteden aan de ontwikkeling van het vruchtbeginsel.

Een deel van een dwarsdoorsnede door de stengel van een roos. Alles wat rood is gekleurd bevat houtstof en geeft de stengel zijn stevigheid. Zowel in het houtige deel als in de weefseldelen er omheen bevinden zich weefsellagen met heel fijn gebouwde cellen die ook voor het transport van water en voedingsstoffen zorgen.

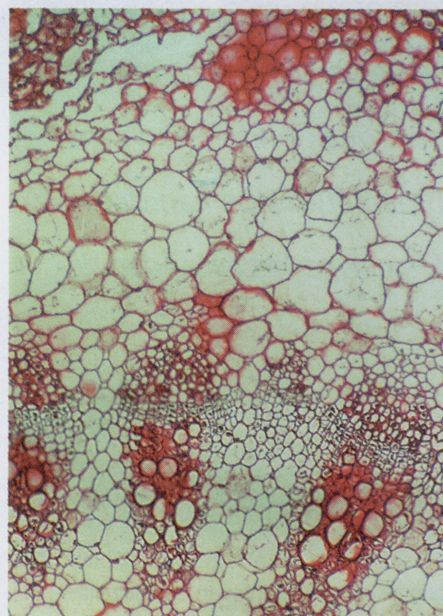
Het verwelken van bloemen kan een paar dagen worden uitgesteld door ervoor te zorgen dat de plant niet kan worden bevrucht. Een bekend trucje is het wegnemen van de stuifmeeldraden en stamper van de bloem. Dit wordt nog wel eens bij lelies en amarillussen gedaan. Maar wat is een lelie zonder haar prachtige meeldraden?

schien ook klinkt, rottingsbacteriën moeten we tot groep der nuttigen rekenen. Organisch en ander afbreekbaar afval wordt door ze verwerkt. Kunststoffen kennen de bacteriën niet en die worden dan ook niet door hen afgebroken. Wie zo'n bacterie op de markt weet te brengen zou de mensheid en de natuur een grote dienst bewijzen (of wellicht ook niet???).

Geplukte bloemen of, zoals ze officieel heten, snijbloemen, worden door de natuur gezien als afval hoe mooi wij ze ook vinden. Voor de natuur hebben ze geen enkel nut meer dan alleen de mens te behagen. Met name de bloemstelen zijn een ideale voedingsbron voor bacteriën, zeker als we nog voor het nodige water zorgen door de bloemen in een vaas te zetten en daarbij dan nog wat extra voedingszouten toe te voegen. Het is een open deur intrappen als je zegt dat je het bloemenwater regelmatig moet verversen en dat je de stelen met een goed scherp mes schuin moet afsnijden. Maar het is belangrijk.

Iedere bloem verwelkt

Hoe we ook onze best doen om snijbloemen te conserveren, ze zullen altijd vroeg of laat verwelken. Immers ook aan de plant is hen maar een zeer tijdelijk leven beschoren. In feite dienen hun prachtige kleuren en vormen alleen maar om insecten te lokken om de bloem te bevruchten teneinde de voortplanting tot stand te kunnen brengen. Daar waar de vermeerdering niet via zaad maar via wortelstokken, knollen of bollen plaats vindt, denk maar aan onze bloembollenteelt, is de bloem voor de kweker slechts een aanwijzing dat hij nog een goed gewas heeft met de gewenste kleur en van de gewenste vorm. Hij zal dan ook zo snel mogelijk de bloemen verwijderen, zodat de plant al zijn energie in de vorming van een bol, knol of wortelstok kan steken. Zou de bloem blijven zitten dan gaat de plant daar al zijn aandacht op richten om goed zaad te produce-



Doorsnede door een willekeurige bloemstengel, waarin talrijke vaatbundels voorkomen. De grote ronde vaten en de kleine tere vaatjes zorgen oor het water en voedseltransport.
De vaatbundels liggen hier los van elkaar en vormen geen gesloten kring van houtvaten zoals bij de roos. Raken hier de vaten verstopt dan gaat de hele stengel slap hangen. Er is immers geen versteviging van het hout.



Links de onderkant van een goede rozenstengel, rechts een stengel waarvan de buitenkant al flink door bacteriën is aangetast.

ren en daar heeft de bollenkweker doorgaans geen belangstelling voor.
Is een bloem eenmaal door een insect bezocht en met stuifmeel bevrucht dan is de lokfunktie van de bloem niet meer nodig en kunnen de bloembladen worden afgeworpen. Wij mensen vinden dat niet zo'n goede gewoonte van de plant, want wij willen juist van die mooie bloemen genieten.
Er is een trucje om de plant te misleiden en hem ervan te weerhouden zijn bloembladeren af te werpen. Hij moet daartoe niet bevrucht kunnen worden. Door nu de stamper en de meeldraden uit de bloem te verwijderen zodra deze is geopend kan de bloem niet zelden aanzienlijk langer vers blijven, zeker als hij nog aan de plant zit. Ik haal dit trucje zelf uit met de hibiscus of chinese roos, de amarillus die als het maar even kan onze vensterbank sieren. Ook met de lelies op ons balkonnetje lukt het. Hoewel ik het met tegenzin doe, omdat ik zo leuk vind om de bijen bezig te zien met de meeldraden. Bovendien vind ik een gecastreerde bloem niet volmaakt. Het is een keuze die je maakt.

Wat doen bacteriën in snijbloemen?

Als een bloemstengel met een scherp mes schuin wordt afgesneden dan zien we op dat snijvlak de diverse vaten in de vaatbundels en we kijken als het ware in het buizenstelsel van de stengel. Doordat die vaten open liggen kan het water en voedsel uit de vaas met bloemen worden opgezogen. Doordat de bladeren, die nog aan de bloemsteel zitten het water verdampen is er een voortdurende toevoer van vers water nodig. Zou dit niet het geval zijn dan vermindert de druk van het in de cellen van de plant aanwezige water en verslappen ze. De stengels en de blaadjes gaan slap hangen. Het teken dat ze dringend water nodig hebben. Kan de stengel dit opzuigen dan is dat geen enkele probleem en kan menige slappe stengel nog even worden gered. Is dit niet meer het geval dan is de stengel en dus ook de bloem alleen nog maar geschikt voor de GFT-bak.
Hoe komt het dat de vaten in de stengel verstopt raken ? Ja. juist, de bacteriën. Voordat de bloem wordt afgesneden komen er in de stengel geen bacteriën voor. Wel aan de buitenkant van de stengel. Naarmate de omgeving, waarin de bloemen worden gekweekt, viezer is door onzorgvuldig gebruik van natuurlijke mest of het begieten met sterk vervuild water, zullen de stengels uitwendig meer besmet zijn met bacteriën. Ook de emmers met water waarin de afgesneden bloemen worden gezet voor vervoer naar de veiling en de klant kunnen de stengels flink besmetten.

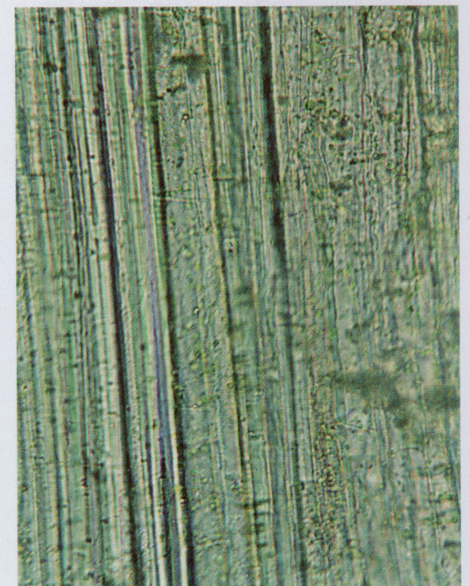
Geplukte bloemen worden door de natuur gezien als afval

Tot voor kort had men dit niet zo in de gaten, totdat opviel dat bepaalde partijen rozen sneller verwelkten of hun kopjes lieten hangen dan partijen van precies dezelfde rozen op hetzelfde moment gesneden, maar door een andere kweker naar de veiling waren gebracht.
Door het aantal bacteriën te bepalen dat er op de rozenstengel en in het water waarin de bloemen werden bewaard te bepalen op het moment van snijden, na het transport naar de veiling en bij de bloemist bleek dat er bij de rozen waarvan de kopjes snel gingen hangen aanzienlijk meer bacteriën werden aangetroffen dan bij de rozen die goed bleven.
Een verdergaand onderzoek wees uit dat er een regelrecht verband bestond tussen de hygiëne van kas en het gietwater dat de



Een overlangse doorsnede van houtvaten bij een zeer sterke vergroting van 650 maal. Links in het grijze gedeelte de grote houtvaten en rechts in het gekleurde deel de bast of floëemvaten. Door de groei van bacteriën en schimmeldraden zijn de vaten verstopt geraakt. Overigens een zeer unieke foto.

Een overlangse doorsnede door een bloemstengel waarvan de vaten al flink zijn volgegroeid met bacteriën. De structuren van de verschillende soorten vaten zijn al nauwelijks meer te herkennen.



kweker gebruikte. Al snel na deze ontdekkingen gingen verschillende veilingen en handelaren ertoe over om de rozen en het bloemenwater bij aanbod op de veiling te laten controleren op het aantal bacteriën.

Zelf controleren

Met een microscoop kun je vrij snel bepalen of het aantal bacteriën in het bloemenwater, aan en in de bloemstelen hoog is of niet. Het lijkt mij een beetje omslachtig en voor de bloemist wellicht ook wel een beetje vreemd overkomend, om voor de aankoop van de bloemen voor uw geliefde, de bloemen ter plaatse te controleren op het aantal bacteriën.

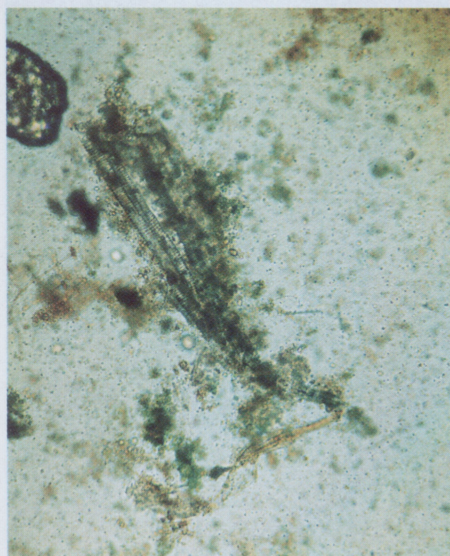
Ik heb ook nog nooit een bloemist gezien die als verkoopstunt met behulp van een microscoop en een videoscherm demonstreerde dat zijn bloemen supervers waren. Het zou natuurlijk wel een leuke stunt zijn! In feite hoef je alleen maar een druppel bloemenwater van de stengel op een voorwerpglaasje te laten druppelen en daarop een dekglaasje te leggen en vervolgens dit preparaat onder de microscoop te bekijken bij een vergroting van 100 en 400 maal. Wemelt het van de bacteriën en ander klein bewegend grut zoals protozoöen, bijvoorbeeld pantoffeldiertjes, dan is het water niet al te vers en hebben de bloemstelen al een aardige besmetting opgelopen. De kans dat de vaatbundels aan het uiteinde van de bloemstelen zijn weggerot of dichtgeslibd is dan heel erg groot.

Zit er in de druppel water van de bloemstengel daarentegen vrijwel geen leven dan kan dat betekenen dat het water vers is en de bloemstelen nog in een goede conditie verkeren. Wat een redelijke garantie is voor een langere houdbaarheid van de bloemen. Er worden testen ontwikkeld waarmee heel snel en zeer eenvoudig op deze manier de versheid en de kwaliteit van de snijbloemen te bepalen.

Overigens kunt u de kwaliteit van uw voorgenomen aankoop controleren door even naar de uiteinden van de stelen te kijken. Zien deze er gaaf en gezond uit dan is de kans heel groot dat de bloemen vers zijn en het dus lang zullen uithouden. Zijn de uiteinden daarentegen wat snotterig en glibberig en zit er dan bovendien ook nog een rottingsluchtje aan dan is er niet veel hoop meer voor deze bloemen.

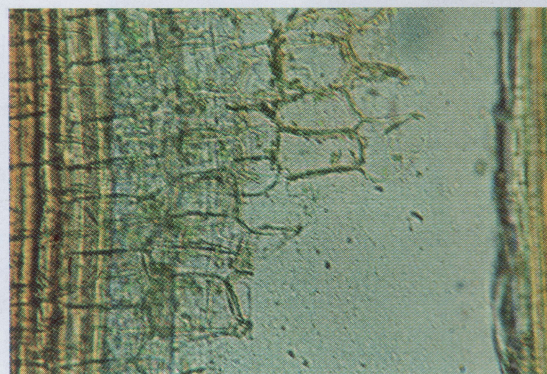
Zelf koop ik op de Delftse bloemenmarkt regelmatig een flinke bos rozen bij een en dezelfde bloemenman. Hij verkoopt vrijwel alleen rozen, maar die zijn zo goed dat ze vaak twee weken vers blijven. Ik heb hem wel eens gevraagd naar zijn geheim. Dat is heel eenvoudig. Gewoon zorgen dat je emmers steeds goed schoon zijn en dat je altijd vers water gebruikt. En daar houdt hij bij het kweken ook rekening mee. Het is iets meer zorg volgens hem, maar het verdient zich dubbel en dwars terug in de perfecte kwaliteit van zijn product.

Met een microscoop kunnen we heel goed de kwaliteit van de snijbloemen en het bloemenwater beoordelen. Een eenvoudig uitstrijkje van de buitenkant van de stengel toont ons in dit geval dat het aantal bacteriën bijzonder hoog is en dat er al losse delen van vaatbundels voorkomen, de gestreepte structuren. Het rottingsproces is dus al vergevorderd. Deze bloemen zullen het zeker niet lang maken in de huiskamer.



Bloemen desinfecteren

Om het versneld rotten van bloemen en hun stelen te voorkomen moeten we dus de ontwikkeling van bacteriën tegenhouden. Voorwaarde daarbij is dan natuurlijk wel dat de bloemen zelf geen schade daarvan ondervinden. Het toevoegen van antibiotica zoals we die gebruiken bij het bestrijden van infectieziekten ligt voor de hand en is inderdaad goed bruikbaar. Een tabletje penicilline of globenicol of flemoxin aan uw vaas met bloemen doet inderdaad wonderen. Afgezien van het feit dat het een dure liefhebberij is (het ziekenfonds vergoedt dit echt niet) zal uw huisarts vreemd opkijken als u hiervoor om een receptje voor de apotheek vroeg.



Een overlangse doorsnede door het ondereinde van een stengel van een oude bos bloemen in een stinkende bloemenvaas. Zeer talrijk zijn de bacteriën, die tevens al een deel van de celstructuur van de stengel hebben aangetast.

Toch biedt ons huishouden een perfect desinfectiemiddel dat goed werkt en goedkoop is. Dit is het chloorbleekmiddel dat u gebruikt om de wc en de gootsteen een goede beurt te geven. Deze truc wordt ook veel toegepast op laboratoria die zich bezighouden met weefselkweektechnieken en voordat ze in de plant gaan snijden deze eerst uitwendig moeten desinfecteren, dus ontdoen van micro-organismen. In een emmer met leidingwater wordt een flinke scheut chloorbleekmiddel gegoten. De bloemstelen worden daar ongeveer 10 minuten ingezet en vervolgens onder de kraan met schoon (drink)water goed afgespoeld. Met een schoon scherp mes worden de onderkanten van de stelen schuin afgesneden, zodat er weer gave vaatbundels rechtstreeks in contact kunnen komen met het water in de vaas om dit op te zuigen.

Wilt u de bloemen daarna nog eens extra verwennen en wat meer fut geven, dan is zo'n zakje bloemenvoeding een geschikt krachtvoer voor hen. Ook het toevoegen van een scheutje Seven-Up of Coca-Cola wil nog wel eens helpen. Daar zitten suikers in waar de plant en de bloem toch behoefte aan blijft hebben. Een frisdrank met een conserveermiddel zoals benzoëzuur werkt ook prima. Het vertraagt de ontwikkeling van bacteriën en andere micro-organismen.

Bent u een liefhebber van protozoën, pantoffeldiertjes en ander micro-ongedierte dat moet u al deze maatregelen nalaten en hopen dat de vaas bloemen zo snel mogelijk gaat rotten.

Er kunnen zich wonderbaarlijke wereldjes ontwikkelen in een bloemenvaas. Voor sommigen mooier dan de bloemen zelf. ❑



Dit zijn nou de vampiers, heuse bloedzuigers, waar de beroemde verhalen op zijn gebaseerd. Het gekke is echter dat deze bloedzuigers niet in (Oost) Europa, waar de verhalen oorspronkelijk vandaan komen, voorkomen. Waar ze wel goed vertegenwoordigd zijn is Zuid-Amerika. Foto: Museon

Heersers van de nacht

Allerlei vleermuizen en echte vampiers te bewonderen

Tom van Loon

In het overbevolkte Nederland bestaat de nacht nauwelijks meer. Bijna overal zijn veel lichten aanwezig. Ook de schemering is voor steeds meer mensen een onbekend verschijnsel geworden. Daarmee is het leven in de nacht en in de duisternis voor velen van ons een onbekend terrein. Dat geldt zeker ook voor vleermuizen: de enige vliegende zoogdieren. Het is daarom goed dat er aan deze dieren een tentoonstelling in het Haagse Museon is gewijd. Hopelijk leidt dat tot meer begrip - en vooral ook: minder onbegrip - voor deze zeer bijzondere dieren.

Vleermuizen komen in ons land - gelukkig - nog steeds veel voor. Hoewel de aantallen nog voortdurend achteruit lijken te gaan, blijft het aantal soorten groot: volgens de laatste gegevens zijn er nog zo'n 17 soorten inheems. Dat lijkt veel op een totaal van 64 inheemse soorten zoogdieren, maar vleermuizen nemen nu eenmaal - wat betreft soortenrijkdom - een uitzonderlijke positie in: van de ca. 4500 soorten zoogdieren die over de gehele Aarde bekend zijn, bestaan er bijna 1000 uit vleermuizen.
Het is dan ook geen wonder dat vleermuizen in vele vormen en maten voorkomen. En dat ze tal van uiteenlopende kenmerken en gewoontes hebben. Wat ze met elkaar gemeen hebben, is hun vermogen om te vliegen; en dat doen ze met pijlsnelle wendingen en geruisloos. Vandaar dat ze mensen vaak laten schrikken. Dat doen ze nu, en dat deden ze vroeger, gezien de vele - meestal op onwaarheid berustende - fabels, legenden en griezelverhalen waarin deze dieren een rol spelen. Maar ook allang voordat er mensen op Aarde waren vlogen deze eigenaardige dieren rond. In het Museon is een fossiele vleermuis te bewonderen (de uitgestorven soort Palaeochiropterix tupaiodon, die zo'n 49 miljoen jaar geleden leefde). Het fossiel komt uit een beroemde vindplaatst bij Darmstadt (Duitsland) en is bijzonder goed bewaard gebleven; zelfs de maaginhoud kon worden vastgesteld: die bestaat vooral uit vlinders en vliegen.

Vampiers

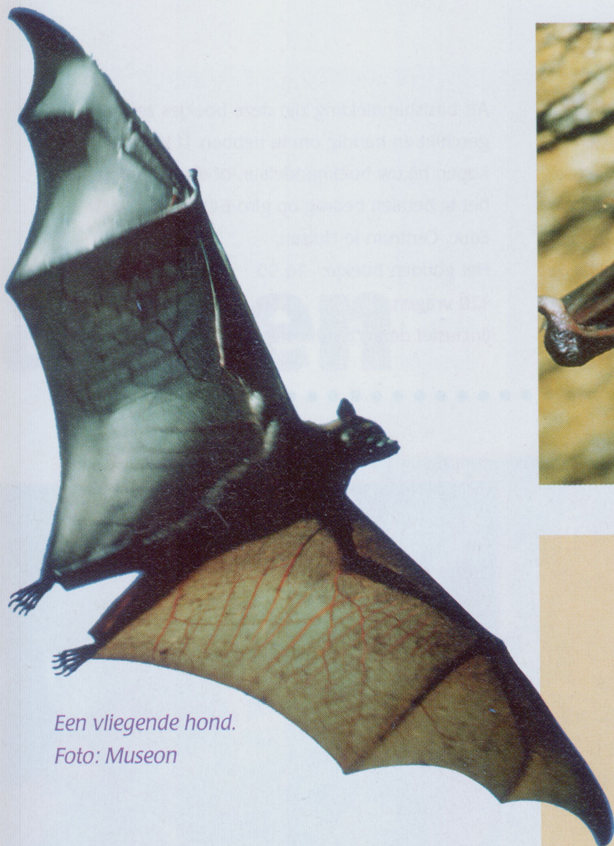
Op de tentoonstelling in het Museon, die om onduidelijke redenen een Engelse naam heeft (Bats - masters of the night; Vleermuizen - heersers van de nacht), zijn nog meer uit Duitsland afkomstige vleermuizen te bewonderen. Het gaat daarbij om een groepje van zo'n tien vampiers, die door Prof. Uwe Schmidt van de Universiteit van Bonn zijn gekweekt voor onderzoek. Vampiers horen niet in onze regionen thuis: hun soortgenoten leven in het tropisch regenwoud van Zuid-Amerika, bij een temperatuur die weinig schommelt rondom de 24 °C en een luchtvochtigheid van 80 %.
Vampiers zijn klein (ca. 10 cm), maar doen hun naam wel eer aan, want ze voeden zich met bloed. Ze hebben daartoe een geavanceerde methode ontwikkeld. Ze bijten hun slachtoffer (meestal runderen en paarden) met twee tanden die zo scherp zijn dat het slachtoffer dat nauwelijks voelt. Bij de beet komt er wat speeksel van de vampier in de wond; in dat speeksel zit een stof die de stolling van bloed verhindert, zodat de vampier zich zonder problemen een tijd met het bloed kan voeden. En gezegd moet worden: ze voeden zich goed, want ze drinken per dag ongeveer de helft van hun eigen lichaamsgewicht.
In het Museon zijn voor de voeding van de vampiers speciale maatregelen getroffen: ze worden op vaste tijden gevoerd met vers koeienbloed. Gedurende de tentoonstelling gebeurt dat dagelijks om 12.00 uur. Uiteraard trekt die gebeurtenis altijd veel bezoekers, die deels gruwelen van de aanblik, deels verrukt zijn.
Het merkwaardige is dat de legendevorming rondom vampiers juist in Europa zo sterk is. Naar alle waarschijnlijkheid komt dat door de talrijke boeken (en later ook films) over 'Graaf Dracula', een man die - net als vampiers - leeft van bloed. Zijn mythische eigenschappen (onsterfelijk behalve bij een staak door het hart, niet bestand tegen licht, geen spiegelbeeld, angst voor een kruis, tegengehouden door knoflook, scherpe, lange hoektanden, enz.), in combinatie met zijn griezelige kasteel ergens in de Karpaten, spreekt kennelijk sterk aan. Maar noch in West-, noch in Oost-Europa komen bloedzuigende vleermuizen voor.
In Zuid-Amerika, waar ze van oudsher wel te vinden zijn, komen ze tegenwoordig veel meer voor dan vroeger. Dat is een gevolg van het vee dat daar, na de ontdekking van Amerika, geleidelijk werd geïmporteerd. De uitgebreide veestapels die er tegenwoordig rondlopen (onder meer ten behoeve van de Amerikaanse steaks en hamburgers), vormen uiteraard een vrijwel onuitputtelijke bron van voedsel voor de vampiers.
In het Museon gaat men op de tentoonstelling niet aan de legendes rondom vampiers voorbij. Integendeel, men wordt als het ware door een kasteel in de Karpaten gevoerd, waar men zelfs een slapende Dracula kan 'bewonderen'. Maar dat is vooral voor de sfeer: ongemerkt wordt intussen veel informatie over vleermuizen, in al hun facetten, aan de bezoekers doorgegeven.
Van de bijna 1000 vleermuissoorten voeden alleen de vampiers zich met bloed. Enkele andere soorten voeden zich met relatief grote dieren zoals vissen en schorpioenen. Veruit het merendeel heeft echter een dieet van hetzij insecten, hetzij fruit.



Een fossiele vleermuis Paleochiropterix tupaiodon. Dit fossiel is gevonden in de groeve van Messel, een beroemde vindplaats bij Darmstadt. Het fossiel is ongeveer 49.000.000 jaar oud. In deze vorm is het diertje ongeveer vijf centimeter, maar met vleugelspanwijdte zal het dier ongeveer 20 cm zijn geweest. Waarschijnlijk is het omgekomen doordat het boven een meer met giftige gassen vloog, bedwelmd raakte en verdronk. Foto: Museon

Uiteenlopende eigenschappen

Interessant is dat de keuze van het voedsel zijn weerslag vindt in de grootte: insecteneters zijn klein (de in Thailand levende hommelvleermuis weegt slechts twee gram en is het kleinste zoogdier ter wereld), terwijl fruiteters veel groter zijn (de 'vliegende hond' of 'kalong' uit Indonesië kan een spanwijdte van wel anderhalve meter bereiken). Omdat vliegen een vermoeiende bezigheid is, hebben beide groepen veel voedsel nodig; bij de kleine vleermuizen is dat extra veel omdat hun relatief geringe inhoud in verhouding tot hun lichaamsoppervlak leidt tot veel warmteverlies. Net als de bloedzuigende vampiers moeten de kleine insectenetende vleermuizen daarom elke nacht zo'n beetje de helft van hun eigen lichaamsgewicht naar binnen werken. Voor de vruchteneters is dat verhoudingsgewijs veel minder.



Een vliegende hond.
Foto: Museon



Een vale vleermuis.
Foto: Museon

Nederlandse vleermuizen

In Nederland kennen we 17 soorten vleermuizen. Voor leken zijn ze vaak moeilijk uit elkaar te houden, hoewel sommige soorten grote onderlinge verschillen vertonen. De 17 soorten zijn:

- de vale vleermuis (*Myotis myotis*), die op grote insecten jaagt (het is ook de grootste vleermuis van Europa) en die overwintert in grotten, kelders, mijngangen en zelfs op warme zolders;
- Bechsteins vleermuis (*Myotis bechsteinii*), een zeldzame soort met lange smalle oren, die in holle bomen woont;
- de baardvleermuis (*Myotis mystacinus*), die zelfs overdag laagvliegend boven water en weilanden kan worden gezien;
- de watervleermuis (*Myotis daubentoni*), die algemeen voorkomt in gebieden met water, waar hij zijn prooi boven het oppervlak najaagt;
- de ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*), die alleen in Zuid-Limburg voorkomt, onder meer in de mergelgrotten;
- de franjestaart (*Myotis nattereri*), een betrekkelijk zeldzame soort die bij voorkeur bosachtige gebieden opzoekt;
- de laatvlieger (*Eptesicus serotinus*), die in Nederland bijna uitsluitend in gebouwen leeft, maar in de stad komt om - bij het licht van straatlantaarns - op de door het licht aangetrokken insecten te jagen;
- de grootoorvleermuis (*Plecotis auritus*), die overal in Nederland voorkomt, maar die zijn voedsel (insecten en spinnen) vooral in loofbossen zoekt;
- de grijze grootoorvleermuis (*Plecotis austriacus*), die veel zeldzamer is en vooral in het zuiden voorkomt in licht bebost cultuurland;
- de gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) - de kleinste en meest algemene soort - waarvan de exemplaren in kolonies leven en dicht op elkaar gepakt overwinteren;
- de mopsvleermuis (*Barbastella barbastellus*), die alleen in Nederland overwintert (in Zuid-Limburg en mogelijk op een aantal plaatsen in West-Nederland);
- de bosvleermuis (*Nyctalus leisleri*), die zeldzaam is en vooral op open plekken in het bos jaagt, en soms boven water of rond brandende lantaarnpalen;
- de rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), die herkenbaar is aan zijn roestbruine kleur en die in holle bomen woont en overwintert.

En dan is er natuurlijk nu een achttiende soort: de Zuid-Amerikaanse vampier. Maar wie die in Nederland wil zien, moet voor het einde van de tentoonstelling het Museon in Den Haag bezoeken! Tel.: 070-3381338

Het verschil in voedsel tussen de kleine insecteneters (*Microchiroptera*) en de grote fruiteters (*Megachiroptera*) heeft ook geleid tot verschillen in andere eigenschappen. Zo zijn alleen de insecteneters uitgerust met de fameuze sonar, waardoor ze ook in het donker in staat zijn veilig rond te vliegen en insecten op te sporen. Ze stoten daartoe hoogfrequente geluiden uit (die voor de mens niet hoorbaar zijn; maar mensen kunnen wel tal van andere vleermuisgeluiden horen: sommige soorten fluisteren, andere schreeuwen, etc.). Die geluiden vangen ze weer op; uit de opgevangen echo's kunnen ze niet alleen de precieze plaats van gebouwen, boomtakken en andere voorwerpen interpreteren, maar ook de aanwezigheid van rondvliegende insecten en de snelheid en richting van die insecten. Waargenomen insecten hebben weinig kans op ontsnapping. Met hun vleugels vegen de vleermuizen de insecten als het ware uit de lucht naar hun mond. In die mond hebben ze sterke tanden om de schilden van kevers e.d. te kraken. Zo leveren deze insectenetende vleermuizen voor de landbouw een welkome en natuurlijke vorm van insectenbestrijding.

De vruchtenetende vleermuizen hebben veel minder scherpe en stevig ontwikkelde tanden. Wel hebben veel soorten een spitse snuit, waarmee ze honing (nectar) uit bloemen kunnen verzamelen. Ze hangen daartoe dan voor de bloem stilstaand in de lucht, net als kolibri's. Omdat ze bij deze activiteiten stuifmeel van bloem tot bloem brengen en zo voor bevruchting zorgen, maar ook omdat ze onverteerde vruchtzaden met hun uitwerpselen over een groot gebied verspreiden, zijn ook deze soorten vleermuizen van groot belang voor een evenwichtig ecosysteem. ❑

Een vampier. Foto: Museon



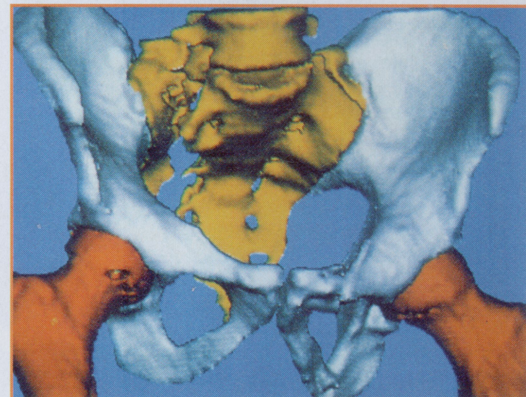


Heeft u vragen, dat kunt u die aan de redactie richten, postbus 108, 1270 AC Huizen (geen vragen per telefoon).
Zo nu en dan zullen we u verwijzen naar nuttige literatuur, waarvan we nu reeds met name noemen: 'Het gouden boekje voor de Gezondheid' (G.E.Schuitemaker) en het TNO boekje '120 vragen en antwoorden over vitamines'.

Als basishandleiding zijn deze boekjes zeer geschikt en handig om te hebben. U kunt ze kopen bij uw boekhandelaar, of door storting van het te betalen bedrag op giro 6459254 van Stg. Educ. Centrum te Huizen:
Het gouden boekje: 16,50
120 vragen : 17,50
(inclusief de verzendkosten).

Osteoporose

Begin dit jaar verscheen van de Gezondheidsraad een advies aan de minister van volksgezondheid om botbreuken tengevolge van osteoporose te voorkomen. Osteoporose is een aandoening aan het skelet waardoor de breekbaarheid van botten groter wordt tengevolge van vermindering van (calcium)mineralen. Door de toenemende vergrijzing verwacht men over enkele tientallen jaren een verdubbeling van het aantal breuken door osteoporose. Volgens de Gezondheidsraad komt het aantal heup- en wervelbreuken door botverzwakking de gemeenschap jaarlijks op 400 miljoen gulden te staan.
De belangrijkste preventie vindt de Gezondheidsraad schuilen in gevarieerder eten, voldoende lichaamsbeweging en 'verkleining van de valkansen'. Volgens de Gezondheidsraad is de inname van calcium in ons land 'voldoende'. Maar, aldus de raad, extra vitamine-D 'kan noodzakelijk zijn voor aan huis gebonden ouderen en hoogbejaarden'. Want die staan weinig bloot aan zonlicht en de inname via hun voedsel is onvoldoende. Of dat laatste veroorzaakt wordt door de bejaarden zelf of door de kwaliteit van het voedsel, zegt de Gezondheidsraad er niet bij. Met de lichaamsbeweging is het in Nederland ook slecht gesteld, gaat de raad verder. Niet alleen met lichaamsbeweging kunnen botbreuken worden voorkomen, ook via maatregelen en voorzieningen in de directe leefomgeving kan het risico op vallen worden verkleind. De Gezondheidsraad denkt daarbij aan bijvoorbeeld 'betere nachtverlichting'. Maar misschien kan de raad ook eens denken aan wat in vrijwel alle Europese landen al gemeengoed is: toevoeging van extra vitaminen en mineralen aan bijvoorbeeld ontbijtgranen. En niet alleen voor bejaarden; als je daar al veel eerder mee begint, hoef je met die extra toevoeging immers niet te wachten tot mensen bejaard zijn en, dus, bottenbrekers? Dat laatste is toch wat de Gezondheidsraad juist wil voorkomen? Op grond van een klacht hieromtrent van 'ontbijtgraan'producent Kellogs' (cornflakes), daagt de Europese Commissie Nederland nu voor de rechter. Maar hier vreest men voor negatieve effecten van langdurige toevoeging van (extra) vitaminen en mineralen. De rechter moet daar dus een uitspraak over doen. (BA)
Persberichten GR en EU. ❑



Gebroken ruggegraat boven het stuitbeen en ontzet bekken na een zware val.
Foto: Philips Medical Systems/3DND Amsterdam

Vraagbaak over voeding

Over voeding hoor je van alles en nog wat. Er zou dit in zitten en dat. Dat is schadelijk en voor dit zijn de meeste kinderen weer gevoelig. Feit is dat het aantal allergiereacties en andere uitingen van overgevoeligheid bij met name kinderen de laatste tientallen jaren zeer fors is toegenomen. Maar de meningen over de oorzaken verschillen. De één houdt het op de kwaliteit van de lucht in dit volgepakte landje. De ander op ons voedsel en alles wat daar de laatste tijd in wordt gemieterd om het toch vooral èn langdurig goed èn zo smakelijk mogelijk te houden èn een zo aantrekklijk mogelijk uiterlijk te geven. Op de verpakking staat tegenwoordig meestal wel te lezen wat er in zit maar om dat allemaal tijdens je boodschappen te lezen, waarbij we maar even voorbijgaan aan de vraag of het ook leesbaar is, moet je zo ongeveer een vrije dag extra nemen. Logisch dus dat de meeste mensen door de bomen het bos niet meer zien
Er is nu een centrale vraagbaak voor voedingsperikelen: de Stichting Voedingscentrum Nederland (SVN). Het is ontstaan uit de fusie van vier voormalige organisaties die zich op dit terrein bewogen. De SVN zal zich vooral bezighouden met het zo begrijpelijk mogelijk presenteren van wetenschappelijk onderzoek op voedingsgebied. Het geven van voorlichting, advies en verdere hulp maken daar onderdeel van uit. Verder wil men met aparte campagnes meer bekendheid geven aan het begrip gezonde voeding. Er zijn twee informatielijnen:
Van de Voedingstelefoon: 070 3068810 (meer algemene vragen);
en van de Allergietelefoon: 070 3068890 (waar men terecht kan met vragen over overgevoeligheid voor voedsel).
Grasduinen op de SVN-website kan ook: http://www.voedingscentrum.org *(BA)*
Bron: Nursing98 mei 1998 ❑

Ketchup slecht? Welnee...



Doe meer met ketchup... Foto: Andries Sabelis

Bij 'fast food' gelegenheden en fritestenten zie je het geregeld: vette kroketten, druipende loempia's, frikadellen, besausde gehaktballen en het ene 'patatje oorlog' na het andere. Bedolven onder de tomatenketchup, uiensnippers en mayonaise. Slecht voor je gezondheid, zie je minder 'wilde' mensen denken, al dan niet huiverend bij de aanblik van het drabbige roodwit in walmende plastic bakjes.
Ja, het meeste wel. Maar met ketchup lijkt dat toch behoorlijk mee te vallen. Tenminste, dat blijkt uit een wetenschappelijk onderzoek, dat overigens werd gesponsord door niemand minder dan tomatensauskoning nummer één: de firma H.J. Heinz. En wie Heinz zegt, zegt daar automatisch meteen tomatenketchup achteraan. Maar de uitslag van het onderzoek is niet door Heinz beïnvloed, zo liet professor G. Truscott van de universiteit van Keele, waar men zes jaar aan het onderzoek werkte, tijdens de laatste jaarvergadering van de 'London's Royal Medical Society of Medicine', zijn gehoor weten. In de studie van Truscott en zijn team werden eerdere onderzoeken ook meegenomen. De resultaten zijn opmerkelijk. Bij bijna 3.000 mannen, waarvan de helft een hartaanval had gehad, bleek de categorie met het hoogste lycopeengehalte in het bloed een tweemaal kleinere kans op een hartaanval te hebben. Lycopeen is een kleurstof, pigment, waar tomaten hun rode kleur aan ontlenen. Het zit vlak onder de schil van de tomaat. Vreemd is dat het minder makkelijk door het lichaam opgenomen wordt bij het eten van verse tomaten. Maar worden diezelfde tomaten verwerkt tot sauzen of ketchup dan vindt opname makkelijker plaats.
Bij een statistisch onderzoek aan 48.000 mensen die werkzaam waren in de gezondheidszorg en die minstens tweemaal per week verwerkte tomaatproducten aten, kwam naar voren dat hun risico op het krijgen van bijvoorbeeld prostaatkanker met ruim eenderde afnam. Professor Truscott denkt dat de heilzame werking van het lycopeen toegeschreven zou kunnen worden aan het feit dat het een antioxydant (een 'niet zuurstof binder') is. Het beschermt het lichaam tegen schadelijke zuurstofverbindingen zoals vrije radicalen. Die radicalen zijn niet alleen een oorzaak van hart- en vaatziekten en kanker, ze verzwakken ook het afweermechanisme van het lichaam door de 'strijdbaarheid' van de witte bloedlichaampjes aan te tasten.
Eet dus maar gerust spagetti, pizza en andere tomaatgerechten. *(BA) Bron: LPS* ❑

Trillende pen

Parkinsonpatiënten kunnen vaak moeilijk tot helemaal niet schrijven door onbeheersbare, plotselinge bewegingen die de ziekte nu eenmaal met zich meebrengt. Het Dokkumse bedrijf 'Exakt Fijnmechanica' heeft voor deze mensen een speciale pen ontwikkeld die met een bepaalde frequentie trilt. Medisch onderzoek had al eerder aangetoond dat specifieke trillingen de hersenen van Parkinsonpatiënten tot een betere sturing bij het schrijven aanzetten. Het uiteindelijke nut van de pen zal op het Nijmeegse Radboud ziekenhuis tot in de finesses worden onderzocht. Daarbij zal men samenwerken met fysiotherapeuten omdat gebleken is dat ook kinderen met lichte motorische storingen baat kunnen hebben bij het gebruik van de pen. Het bedrijf in Dokkum is gespecialiseerd in precisiewerk van vooral heel kleine onderdelen. *(BA)*
Bron: Innovisie mei 1998. ❑

Schots hart

In Schotland en vooral in het plaatsje Lanarkshire is het aantal overlijdensgevallen tengevolge van een hartaanval veruit het hoogste van heel Engeland. Tenminste, dat was in 1994 zo. Dat is het laatste jaar waarin onderzoek daarnaar werd gedaan. In 1994 stierven per 100.000 Schotten 673 mensen aan hartgebreken.
Op de mensen in en rond Lanarkshire richt zich nu een vijf jaar durend onderzoek met aspirine. Het onderzoek geschiedt onder auspiciën van de afdeling Volksgezondheid van de universiteit van Edinburgh. Men wil voor betrouwbare statistische waarden niet alleen mensen behandelen waarvan bekend is dat ze hartklachten hebben maar ook een categorie die daar niet aan lijdt. Het is al enkele jaren bekend dat van aspirine een 'medicijn'achtige werking tegen hartafwijkingen uit zou gaan. Hoewel men nog steeds geen idee heeft hoe dat werkt, wil men toch zien hoe jarenlange behandeling met aspirine in en rond het Schotse Lanarkshire uitpakt. Het onderzoek betreft 20.000 mensen ouder dan 50 jaar waarbij een deel mèt en een deel zonder (met een 'placebo', dus een nepmedicijn) behandeld zal worden. Na vijf jaar moet bekeken worden of er inderdaad een duidelijke verbetering heeft plaatsgevonden.
En zo ja, dan wordt de volgende vraag natuurlijk hoe de relatie tussen aspirine en hart- en vaatziekten nu precies in elkaar steekt. Het vinden van een antwoord daarop zou wel eens langer dan vijf jaar kunnen duren. *(BA) Bron: LPS* ❑



Neem een aspirientje; goed voor je hart. Of niet? Foto: Andries Sabelis

Virtuele handschoen

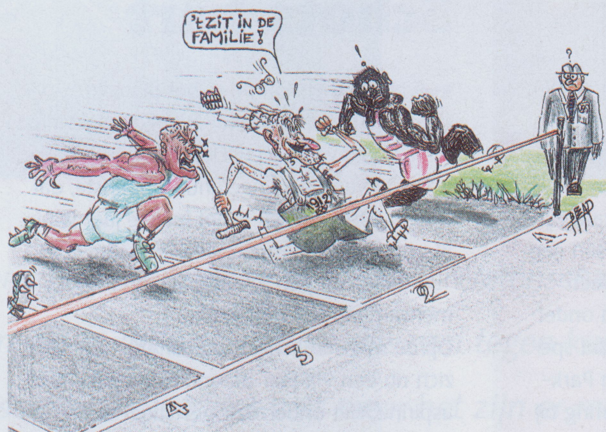
De afdeling Biofysica en Klinisch Onderzoek van het Royal Hallamshire Ziekenhuis in het Engelse Sheffield heeft een bijzonder soort handschoen ontwikkeld: de 'Sheffield Instrumental Glove for Manual Assessment'. Kortweg SIGMA. Het lijkt een beetje op een werkhandschoen, compleet met slijtageopeningen maar dat komt omdat het helemaal bezet is met gevoelige sensoren. Als je hem aantrekt blijft geen beweging ongemerkt en met een toepasselijk elektronisch tussenstukje, een 'interface' geheten, kun je hem aansluiten op je pc. En daar zie je vervolgens een hand verschijnen die precies dezelfde bewegingen onderneemt als je eigen hand. Desgewenst, afhankelijk van de mogelijkheden van de software, kun je de virtuele hand op het scherm helemaal aankleden met vlees en huid en zelfs met nagels. Maar die kun je ook weglaten; de virtuele hand is dan een stukje geraamte geworden.
In die configuratie zullen ze de hand daar in Sheffield wel het meest gebruiken. Het 'virtual reality'project is namelijk bestemd voor onderzoek naar handen met aandoeningen zoals bijvoorbeeld reuma èn onderzoek ten behoeve van mensen die zijn aangewezen op een kunsthand. Vooral voor operaties moet SIGMA goede diensten kunnen bewijzen. Men denkt daarbij aan het implanteren van kunstbotten en/of gewrichten in door reumatische arthritis aangetaste handen.
De hand is zo ongeveer het ingewikkeldste deel van ons skelet. Het bevat 44 aparte, door spieren bekrachtigde onderdelen, waaronder 27 hoofdbeenderen (bijvoorbeeld vingerkootjes) en achttien tot twintig ingewikkelde geledingen zoals scharnier-, kogel- en draaigewrichten. Gezamenlijk laten ze maar liefst 27 bewegingsvrijheden toe. Erg handig dus... *(BA) Bron: LPS* ❑



SIGMA met op het computerscherm de virtuele hand.
Foto: Royal Hallamshire Hospitel/Sharon Doorbar

Is het sport-gen gevonden?

Britse geleerden zeggen aanwijzingen gevonden te hebben voor het bestaan van een erfelijkheidsfactor die de fysieke mogelijkheden van een mens bepaalt. Met andere woorden: als je genen (= erfelijkheidsfactoren) met zo'n factor behept zijn, zou je je leeftijdsgenoten al een flinke stap vóór zijn bij, bijvoorbeeld, het hardlopen.
"Hij/zij heeft talent," wordt vaak gezegd van iemand die van nature uitblinkt in een bepaalde tak van sport. En dat lijkt maar al te waar te zijn. Tenminste, volgens sportwetenschappers van het Centrum voor Cardiovasculaire Genetica van de Engelse 'University College London'. Zij menen het 'fitnessgen', zoals ze het noemen, te hebben gevonden bij een groep bergbeklimmers en een ploeg legercommando's die juist een zeer zware trainingsperiode achter de rug had van tweeëneenhalve maand. Het gen, 'ACE' geheten (een afkorting van 'Angiotensin Converting Enzyme'), werd in twee tot drie variëteiten, 'alleles' genoemd, bij deze mensen aangetroffen. Elke variëteit stond bovendien duidelijk in verband met de soort, de zwaarte en de duur van de verrichte arbeid.
Ter verklaring van de relatie tussen het gen en de grotere fysieke mogelijkheden van de betrokken onderzochte sporters, denkt men dat het ACE-gen cellen van onder meer het spierweefsel beter in staat stelt om voedingsstoffen en zuurstof op te nemen. Het gen kan geleidelijk door het lichaam worden aangemaakt door bijvoorbeeld langdurig en intensief te trainen. Maar als het van nature reeds aanwezig is, betekent dat een fysieke voorsprong voor betrokkenen. Die 'starten' dus op een hoger niveau dan de niet-bezitters. Kwestie van talent dus.
De onderzoekers menen verder dat de vondst van het gen belangrijke gevolgen kan hebben bij bijvoorbeeld hartaanvallen of beroertes waar cellen in grote aantallen af kunnen sterven door blokkades in de bloedtoevoer. Die schade zou grotendeels voorkomen kunnen worden door de aanwezigheid van het ACE-gen in de cellen. Maar voordat dat in de geneeskundige praktijk zal worden toegepast zullen nog jaren van diepgaand onderzoek nodig zijn. (BA)
Bron: STN8/60/7 ❑



Illustratie: Ben Apeldoorn

Marcel van Deuren

Meningokokken geven niet altijd nekkramp

"Kind aan nekkramp overleden" lees je gemiddeld 50 keer per jaar in Nederland in de krant. De schrik slaat je om het hart. Kan dat zomaar in 1998? Is er geen vaccin tegen? In dit artikel gaat dr. ir. M. van Deuren, internist in het academisch ziekenhuis Nijmegen, in op de vragen die deze onheilspellende berichten oproepen.

Als met een glas een zojuist op de huid ontstaan, paarsrood vlekje niet 'wegdrukbaar' blijkt te zijn, wijst dat op een bloeding en kan dat wijzen op meningokokkenziekte. Foto: Ac. Ziekenhuis Nijmegen/M.v.Deuren



Vaak lees je in het krantenartikel dat het kind plotseling binnen één dag ziek werd, direct naar het ziekenhuis werd gebracht en daar tòch overleed. Onmiddellijk rijzen dan vragen hoe en waardoor de ziekte ontstaat, wat de symptomen zijn en hoe zij kan worden bestreden. Inzicht daarin toont dan aan dat de kop van zo'n krantenartikel eigenlijk onjuist is. Hoewel het inderdaad om een infectieziekte gaat die wordt veroorzaakt door een bacterie die ook 'nekkramp' kan veroorzaken, is er in de meeste gevallen geen sprake van 'nekkramp' maar van een nog veel ernstiger ziekte: 'meningokokkensepsis'.

Meningokokken

De bacterie die 'meningokokkensepsis' en 'nekkramp' veroorzaakt heet *Neisseria meningitidis* ofwel meningokok. Het zijn koffieboonvormige Gram-negatieve bacteriën die

twee-en-twee aan elkaar kleven. De term Gram-negatief geeft aan dat de celwand dun is waardoor de in het laboratorium gebruikte kleurstoffen om de bacterie met een Gram-kleuring zichtbaar te maken, er ook snel weer uitlekken. Net als alle andere Gram-negatieve bacteriën heeft de meningokok ook een membraan en een slijmlaag waarin voor allerlei menselijke cellen sterk prikkelende, giftige verbindingen zitten: endotoxinen.

Wat aantallen meningokokkenstammen betreft kent men dertien verschillende serogroepen en nog veel meer serotypen en subtypen. In bepaalde werelddelen zoals Afrika komt vooral serogroep A voor. In Nederland treffen we in 90 procent van de gevallen serogroep B aan terwijl hiervan 40 procent tot hetzelfde serosubtype behoort.

Meningokokken komen alleen bij mensen voor en dan met name in de neusholte. Bij ieder van ons is de bacterie in vijf tot tien procent van alle gevallen uit de neus te isoleren. Deze 'huisvesting' gaat niet met ziekte gepaard; men spreekt van 'dragerschap'.

Ziekte ontstaat pas als de bacterie door het neusslijmvlies dringt en in de bloedbaan terecht komt. Dat gebeurt bijvoorbeeld na een voorafgaande virusinfectie (neusverkoudheid, griep) waarbij het neusslijmvlies beschadigde en waardoor de lokale afweer verminderde. De relatie met een voorafgaande virusinfectie verklaart waarom de meningokokkenziekte veelal in het late winterseizoen optreedt.

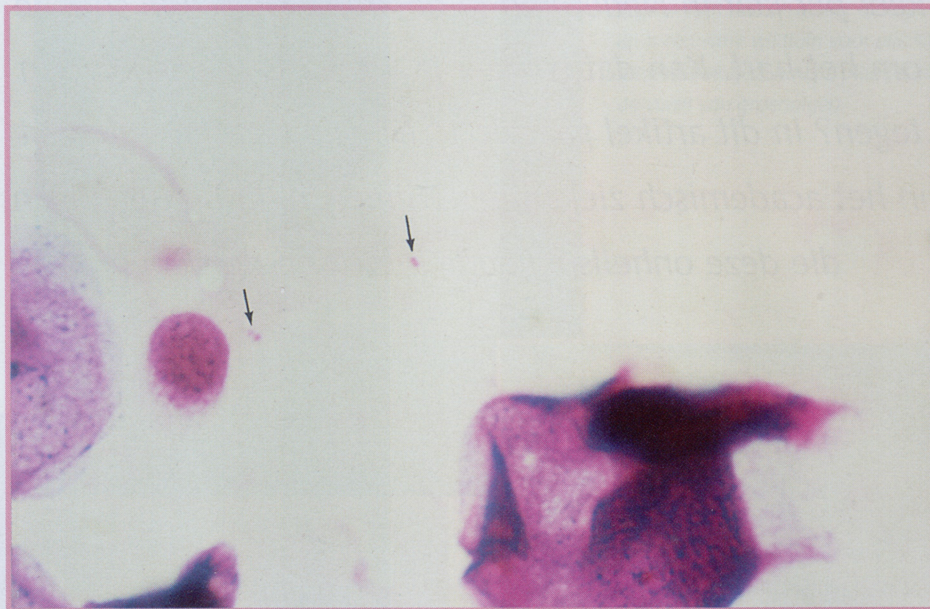
Dragerschap is niet alleen het begin van een mogelijke infectie, het werkt tevens beschermend tegen eventuele infecties. Omdat steeds weer andere meningokokkenstammen in de neus leven, worden op den duur specifieke antistoffen (immuunglobulines) aangemaakt. Die bieden volledige bescherming tegen de ziekte doordat de meningokok er in het bloed direct onschadelijk door wordt gemaakt. Kleine kinderen, die in hun korte leven nog maar weinig verschillende meningokokken hebben gehuisvest, hebben minder antistoffen en lopen daarom een grotere kans op meningokokkenziekte.

Samengevat ontstaat pas ziekte als aan drie voorwaarden is voldaan: ten eerste moet er een meningokok in de neus zijn; deze moet vervolgens door het neusslijmvlies weten heen te dringen en dan moeten de antistoffen ontbreken.

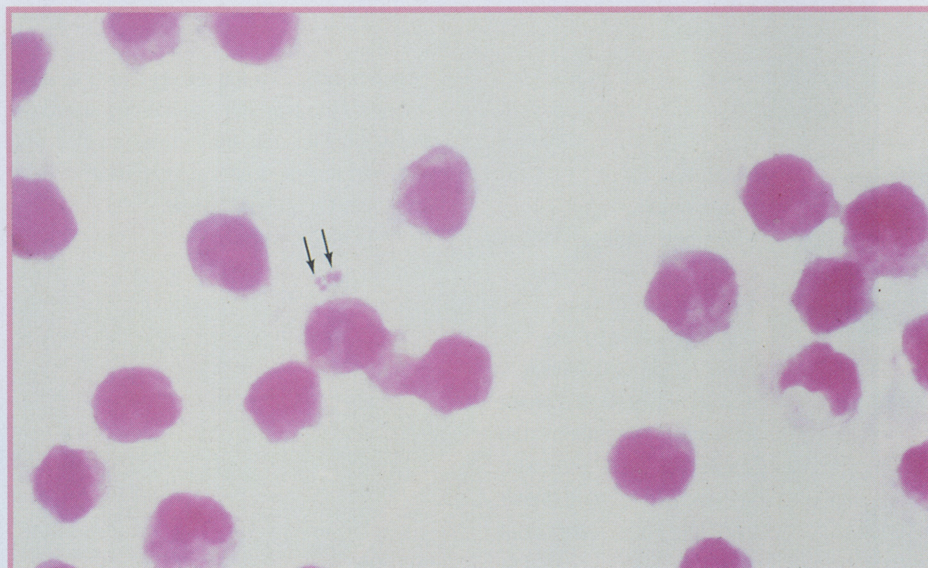
Er bestaat nog geen goed vaccin tegen meningokokkenziekte; wel één tegen onder andere groep A maar dat werkt niet bij kleine kinderen. Tegen de vooral in Nederland voorkomende serogroep B bestaat geen vaccin.

Meningokokkenziekte

Zit de bacterie eenmaal in het bloed en zijn er geen antistoffen dan kunnen zich twee verschillende ziekten openbaren. Bij ongehinderde uitgroei van de bacterie ontstaat 'meningokokkensepsis', een bloedvergiftiging. Door de snelle bacteriegroei komen er binnen acht tot twaalf uur massale hoeveelheden endotoxine in het bloed vrij. Die concentratie is bij meningokokkensepsis meer dan 10.000 maal hoger dan bij iedere andere infectie. Hierdoor wordt een hele reeks van reacties in gang gezet. Door massale activering van veel eiwitten in het bloed, zoals cytokinen die tot doel hebben het

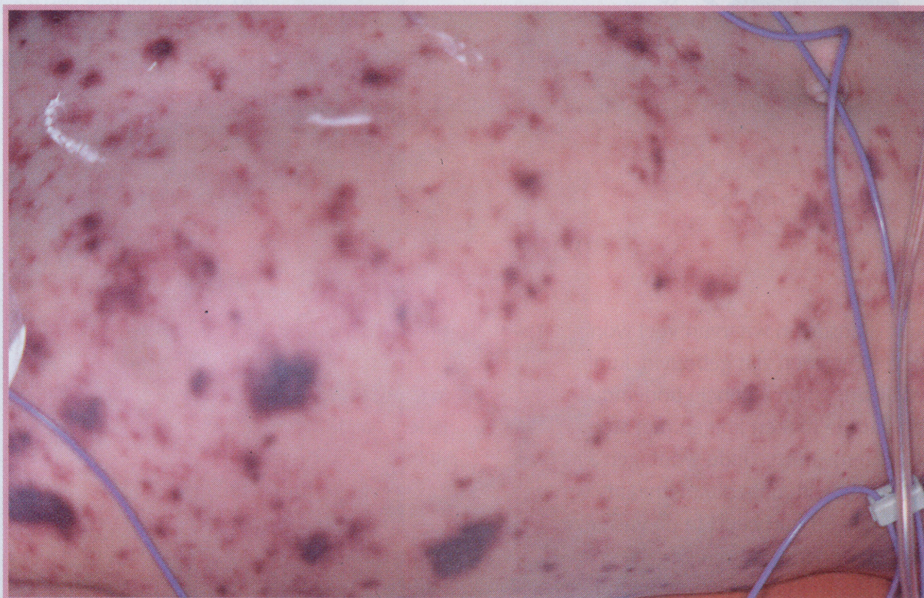


Enkele meningokokken (pijltjes) temidden van huidcellen afgenomen uit een huidafwijking op het been bij meningokokkensepsis.
Foto: Ac. Ziekenhuis Nijmegen/M.v.Deuren



Meningokokken (pijltjes) temidden van witte bloedcellen in het hersenvocht bij een hersenvliesontsteking.
Foto: Ac. Ziekenhuis Nijmegen/M.v.Deuren

afweersysteem op scherp te zetten, ontstaan overal beschadigingen aan bloedvatwanden met grote en kleine bloedingen tot gevolg. Ook gaat het hart slechter functioneren waardoor de bloedvoorziening van longen, nieren, armen en benen wordt verstoort en het lichaam snel verzuurt. Er is sprake van een septische shock.
Door de razendsnelle groei van de meningokok ontstaat binnen acht tot zestien uur zoveel schade dat twintig tot 40 procent van de patiënten, vaak binnen 24 uur na de eerste symptomen, overlijdt.
Bij ongeveer tweederde van de patiënten wordt de groei van de meningokok in het bloed, ondanks het ontbreken van de antistoffen, toch een beetje onderdrukt. Door de minder hoge endotoxineconcentratie is er minder schade en de verschijnselen blijven de eerste twaalf tot 24 uur dan ook beperkt tot een griepachtig gevoel. Maar om tot dusverre nog onbekende redenen komen de meningokokken vanuit het bloed terecht in de ruimte tussen de hersenvliezen. Daar is de afweer minder dan in het bloed. Door de opeenhoping van endotoxinen, cytokinen en ook door de toegestroomde witte bloedlichaampjes ontstaat nu een 'hersenvliesontsteking' ofwel 'meningitis'. Eén van de verschijnselen daarbij is dat het hoofd niet meer gebogen kan worden. Deze 'nekstijfheid' verklaart de term 'nekkramp'. Bij meningokokkensepsis ontbreekt dit verschijnsel. Het is daarom ook onjuist om in geval van meningokokkensepsis van 'nekkramp' te spreken. Door meningokokken veroorzaakte hersenvliesontsteking is een ernstige ziekte die altijd in het ziekenhuis behandeld moet worden; maar de sterfte aan deze 'nekkramp' is gelukkig veel minder hoog dan bij een sepsis.
Samengevat zijn meningokokkensepsis en nekkramp twee verschillende ziekten, hoewel ze door dezelfde bacterie veroorzaakt worden. Bij de sepsis overheersen snelle verslechtering en paarse vlekjes op de huid. Bij nekkramp meer de hoofdpijn, sufheid en nekstijfheid; soms zijn er ook vlekjes op de huid maar die zijn kleiner en ze treden later, na ongeveer zestien tot 24 uur, op.



De huid bij meningokokkensepsis enkele uren na opname in het ziekenhuis; aantal en grootte van de vlekken nemen zeer snel toe. Foto: Ac. Ziekenhuis Nijmegen/M.v.Deuren

Behandeling

Op de afdelingen Intensive Care en Algemeen Inwendige Geneeskunde van het Academisch Ziekenhuis in Nijmegen is de afgelopen jaren uitgebreid onderzoek naar meningokokkensepsis en nekkramp gedaan. Naast (tijdige) herkenning en wijze van behandeling kreeg ook de rol van endotoxinen en cytokinen bij het ontstaan van vooral de sepsis, aandacht. Omdat meningokokkenscepsis zo'n snel verlopende en verwoestende ziekte is, is het van het grootste belang dat de ziekte vroeg door ouders en artsen wordt herkend en dat direct met antibiotica wordt begonnen. Adequate maatregelen in het ziekenhuis moeten verdere verslechtering en complicaties voorkomen.
Toch gebeurt het vaak dat de toestand van de patiënt ondanks goede behandeling in de eerste uren achteruit gaat. Lange tijd werd gedacht dat het kwam doordat de productie van cytocinen doorliep terwijl de bacteriegroei met antibiotica was gestopt. Een aantal jaren geleden bestond dan ook de hoop dat het ziekteproces kon worden afgeremd door verwijdering van de cytokinen of door remming van de productie daarvan.
De snelle verwijdering van citokines door bij patiënten met meningokokkensepsis het bloed te vervangen lijkt te leiden tot grotere overlevingskansen. Sinds deze behandeling is de sterfte in de ziekste groep afgenomen tot minder dan vijftien procent. Maar omdat niet bekend is wat er was gebeurd als de behandeling niet was toegepast, is de betekenis van dit getal beperkt. Toch bieden deze behandelingsresultaten steun voor verder onderzoek.
Metingen toonden echter ook aan dat het gunstige effect van de bloedwisselingen niet toegeschreven kon worden aan een versnelde verwijdering van de citokinen. Ook zonder bloedwisseling bleken de stoffen namelijk al snel door het lichaam verwijderd te worden. Via hetzelfde onderzoek kon aannemelijk worden gemaakt dat het stagneren van de cytokineproductie op het moment van ziekenhuisopname evenmin bijdraagt tot een daling van de cytokineconcentratie in het bloed.
Ook wat dit betreft blijkt het lichaam zelf binnen enkele uren al voor een vrijwel volledig remming van de productie te zorgen. De samenvattende conclusie uit dit onderzoek moet dan ook zijn dat, ondanks het feit dat er bij meningokokkensepsis hoge cytokineconcentraties zijn die zorgen voor een ernstig verloop van de ziekte, de sturing van cytokineproductie en -concentraties heel nauwkeurig blijkt te zijn geregeld. Deze processen zullen dan ook moeilijk ten goede kunnen worden bijgestuurd.
Daarom blijven waakzaamheid en het op tijd starten van de behandeling de belangrijkste voorwaarden voor het welslagen hiervan. ❑

De auteur promoveerde in Nijmegen op dit onderwerp op 23 januari 1998 op het proefschrift getiteld: 'Acute meningococcal disease. A study of clinical management, cytokine activation and regulation.'



Stad zakt, water stijgt


In de oude binnenstad is er vaak veel vochtoverlast. Foto: Andries Sabelis

Oude stadsdelen waarvan veel woningen al eeuwen geleden zijn gebouwd, kunnen door verzakkingen en algehele bodemdaling op den duur te maken krijgen met steeds ernstiger wateroverlast. Oude woningen zijn vaak niet onderheid maar staan inplaats van op palen (die op hun beurt in de vastere, dieper gelegen ondergrond zijn geheid) op stenen of metalen frames en in een aantal gevallen op helemaal niets. Door het inklinken van veenachtige bovenlagen, zakken deze woningen in de loop van decennia en eeuwen steeds dieper weg. Gevolg: de grondwaterstand wordt steeds hinderlijker. Zo ook in Delft. Daar heeft de bewonersgroep van het noordelijke deel van de binnenstad bij gemeente, hoogheemraadschap en provincie gepoogd om de stand van het boezemwater te verlagen.
Maar omdat dat peil niet alleen voor dat deel van de Delftse binnenstand geldt maar voor een ruim 40.000 hectaren groot gebied kan dat niet zomaar. Elders zouden anders door de lagere waterstand houten palen van wèl onderheide woningen aan de buitenlucht worden blootgesteld met rotting vandien. Bovendien heeft verlaging van de waterstand grote gevolgen voor de bevaarbaarheid van binnenwateren die bij een lager waterpeil extra uitgebaggerd moeten worden.
De grond onder en rond Delft zakt trouwens in zijn geheel. In feite 'kantelt' Nederland elk jaar een klein stukje naar beneden terwijl bijvoorbeeld de Scandinavische landen daarentegen juist oprijzen. Volgens de Delftse binnenstadbewoners komt de verzakking ook door gas- en oliewinning en het onttrekken van grondwater. Daarom zullen de instanties en de bewoners nog wel een tijdje blijven steggelen over de vraag welke van twee kwaden nu moet worden uitgekozen.
(BA) Bron: De Water, mei 1998 ❑

Vliegtuigonderhoud


Een vliegtuig: straks in minder tijd veel schoner; nu hun lawaai nog. Foto: Andries Sabelis

"Consequences and challenges of GLARE for structural repair and newly designed fuselage structure" luidt de titel van het proefschrift waarop de in het Indonesische Bandoeng werkzame S. Tjahjono op de TU-Delft promoveerde. Dat gebeurde op 2 juni. Tjahjono vermoedt dat de onderhoudskosten gedurende de 'leeftijd' van een vliegtuig de aanschafkosten met een factor drie tot vier overschrijden.
Hoog tijd om daar eens wat gedegen onderzoek tegenaan te gooien. De promovendus komt in zijn proefschrift onder meer tot de conclusie dat de kosten van onderhoud drastisch naar beneden kunnen als de ontwerpers en bouwers alvast rekening houden met efficiënt onderhoud. Dat zat erin natuurlijk; als je een huis bouwt is het ook wel zo makkelijk als je bij de bouw alvast rekening houdt met een zo doelmatig mogelijke manier van schoonhouden. Bijvoorbeeld door op de verdiepingen aansluitingen aan te brengen voor (lange) stofzuigerslangen. Dat scheelt een hoop gezeul van hot naar her met de stofzuiger, die overigens zelf ook weer een deel van het stof en vuil uitstoot.
Maar het schoonhouden van vliegtuigen is natuurlijk niet het enige onderhoud aan een vliegtuig. Er moet ook periodiek gekeken worden of de motoren nog vast zitten en of de rest niet uit elkaar dreigt te vallen. Dat is natuurlijk lastig tijdens de vlucht. Metaalmoeheid is daarbij een bijzonder belangrijk begrip. Tjahjono onderzocht ook de mogelijkheden van een nieuw materiaal, 'Glare' geheten. Dat blijkt veel onderhoudsvriendelijker èn lichter te zijn dan de nu gebruikte materialen. Heel mooi, dat die vliegtuigen veel goedkoper onderhouden kunnen worden. Nu moeten ze alleen nog zonder geluid èn zonder schadelijke uitstoot gaan vliegen...
(BA) Persbericht TUD ❑

Bedreigd...

De Engelse milieuminister Michael Meacher luidt de noodklok. Volgens Brits onderzoek moeten minstens twintig plant- en diersoorten op de lijst van bedreigde soorten worden bijgeschreven. Eén daarvan is de op één na grootste vis ter wereld: de walvishaai. Deze ongevaarlijke haaiensoort zwom vroeger in scholen van soms duizenden exemplaren ten Westen van de Britse eilanden op de Atlantische Oceaan. Maar nu wordt er nog sporadisch een exemplaar 'gespot'. De wetenschappers zeggen vrijwel zeker te weten dat dat door overbevissing komt. De haaien zijn bijzonder geliefd vanwege hun lichaamsoliën terwijl er in het verre oosten een levende handel bestaat in de vinnen van deze dieren die verwerkt worden tot (haaienvinnen)soep. Verder vermoedt men dat deze van plankton levende reuzen ook geregeld in de drijfnetten van vissers terechtkomen en daarin stikken.

De Wereldorganisatie voor de Bescherming van de Natuur klaagt dat het enkele jaren geleden vastgestelde quotum (een bepaald aantal walvishaaien dat per jaar maar gevangen mag worden) door visnaties als Noorwegen, Rusland en Japan met voeten getreden wordt.

De zorg gaat ook uit naar andere diersoorten waarvan is vastgesteld dat hun aantallen ongewoon snel teruglopen: de bruine waterrat, de parelmossel, en enkele grote vlinder- en keversoorten zoals het vliegend hert, zijn daar voorbeelden van. Ook enkele soorten mos en de zandige stuifzam moeten op de lijst van bedreigde diersoorten worden bijgeschreven, terwijl de wilde hyacinth ook steeds meer uit de bossen verdwijnt, vermoedelijk door de levendige handel in de bollen van deze kleurige plant.

De hoofdoorzaak van het verdwijnen van deze soorten is de toenemende recreatie, vernielen van biotopen en de wereldwijde milieuvervuiling. *(BA) Bron: LPS* ❑

Natuurlijk ventileren

Het in het Engelse Hertfordshire gevestigde bouwbedrijf 'Building Research Establishment' (BRE) houdt zich al enige tijd bezig met de technische moeilijkheden rond het natuurlijk ventileren van grote en kleine gebouwen. BRE handelt in opdracht van de Europese Commissie onder wiens auspiciën het internationale project 'NatVent' werd gestart.

Doel: natuurlijke ventilatie in gebouwen op een zo energiezuinig mogelijke, liefst passieve manier. Nu worden veel kantoorgebouwen geventileerd door middel van grote, elektrisch aangedreven rotoren op het dak. Ook zijn er nog veel kantoorgebouwen, vooral die in de jaren vijftig en zestig werden gebouwd, met een eigen gesloten ventilatiesysteem dat, geheel los van het buitengebeuren, de temperatuur, luchtcirculatie en vochtigheidsgraad binnen regelt.

Met het inmiddels beruchte gevolg: 'sick building syndrome' (SBS). In de loop der jaren zijn de ventilatiekanalen, de sensoren en de overige apparatuur volgeslibd met de meest uiteenlopende micro-organismen, algen en schimmels. Elke werknemer die in zo'n gebouw, waar vaak ook de ramen niet opengezet kunnen worden (anders raakt het hele 'klimaat'systeem in de war!), werkt en gevoelig is voor al die rommel, ondervindt de gevolgen letterlijk en figuurlijk aan den lijve! Zeker als men ook nog opgescheept zit met chefs en/of bedrijfsartsen die de medische problematiek binnen dergelijke ziektekiemcentra weigeren te onderkennen. De BRE stelt zich op het standpunt dat de SBS een gevolg is van misvattingen en technologische blunders rond het begrip 'natuurlijke ventilatie'. 'NatVent' heeft inmiddels in zeven landen inventariserende gesprekken gevoerd met deskundigen op het gebied van natuurlijke ventilatie. Men werkt nu aan een rapport waarin de architectonische-, medische en technische aanbevelingen op een rij zullen worden gezet. Daar gaat de BRE mee aan de slag om een technisch bouwconcept voor dergelijke bouwsels uit te werken. Bouwsels die niet alleen vriendelijk voor het milieu zijn maar ook voor de mensen die erin werken...

(BA) Bron: LPS ❑



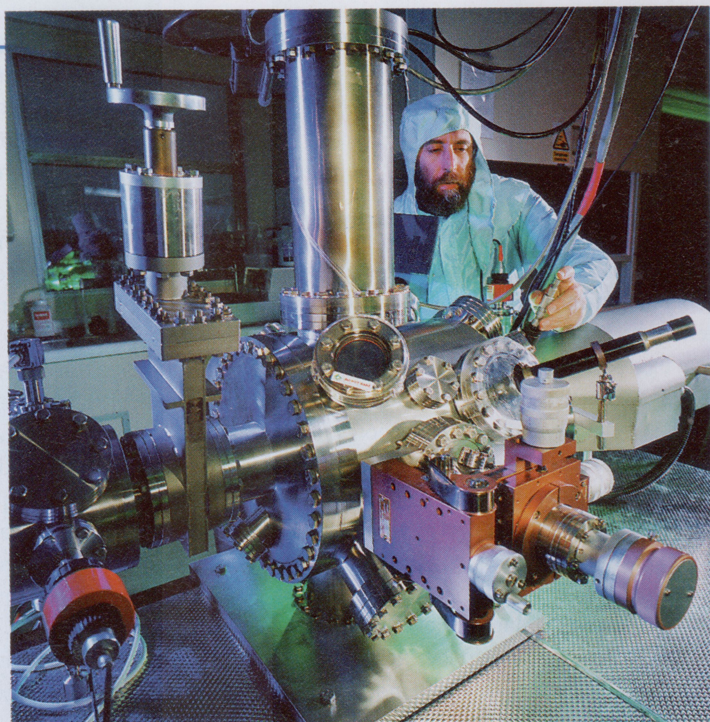
Toekomstige bouwsels moeten net zo natuurlijk geventileerd worden als de natuur zelf doet. Foto: Andries Sabelis

SIMS en FLIG pellen chips

Garnalen pel je. Sinaasappelen, appels en peren kun je ook pellen; schillen noemen we het dan. Chips kunnen ze tegenwoordig ook 'pellen'. Tenminste, onderzoekers van de universiteit van Warwick in Engeland houden zich daar mee bezig. Het pellen gaat natuurlijk totaal anders dan dat van garnalen. Dit 'pellen' heet met een geleerde aanduiding 'Secondary Ion Mass Spectrometry', kortweg SIMS. Dit is te vergelijken met zandstralen maar dan op atomaire schaal. Het 'pelt' de atomen in de halfgeleiders (microprocessoren, of 'chips', zijn halfgeleiders) laagje voor laagje weg. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een bundel ionen (dat zijn atomen beroofd van hun elektronen). De afgepelde atomen worden vervolgens onderzocht.

Het is bijzonder dat voor dit 'pellen' een ionenbundel gebruikt wordt want normaliter zou zo'n bundel de tere 'plakjes' van chips vernielen. Maar door de SIMS gelijktijdig in werking te stellen met een ander toestel, de 'Floating Low Energy Ion Gun' (FLIG) wordt de ionenbundel als het ware gedwongen zijn vernielzucht op te geven. Met SIMS + FLIG is men mooi in staat de afgepelde schilletjes grondig te bestuderen zonder dat de kwetsbare structuur van de chip beschadigd wordt. Waarom dat bestuderen? Wel omdat onderzoek op deze micro-atomaire schaal veel leert over de zuiverheid van de chip en van de juistheid van diens structuur. Men moet trouwens wel op die onogelijk kleine schaal werken want bij de chips van tegenwoordig zijn de lagen dermate dun dat het werkzame deel van de chips een dikte hebben, zò klein dat je meer dan 1.000 van die chips nodig zou hebben voor de dikte van een mensenhaar. Dat is dus heel erg dun. Vandaar dat men een vreselijk fijn en scherp 'mesje' gebruikt voor het pellen van chips. En dat mesje heet dus SIMS + FLIG. (BA)

Bron: LPS ❑



Teamleider dr. Mark Dowsett bij het door hem en zijn team ontwikkelde toestel waarmee in 'no-time' chips op hun betrouwbaarheid kunnen worden onderzocht. Foto: Un. van Warwick/Brian Bell

Verend 'skeeleren'

Tegenwoordig kun je ook schaatsen als de mussen van de hitte van het dak vallen. Ja, op een overdekte kunstijsbaan. Jawel, maar ook buiten. Nou ja, niet echt schaatsen maar meer 'rollen'. 'Skeeleren' wordt dat genoemd. De gladde ijzers zijn hier vervangen door ijzersterke, zwaar gelagerde wieltjes. Echt goede en stevige skeelers hebben vier van die kunststof wieltjes achter elkaar. Maar een nadeel is dat zo ongeveer je vullingen uit je tanden vallen als je ermee over hobbelige kasseien of over schots en scheef liggende tegelpaden gaat rijden. Het Delftse bedrijf Meertens Magermans design & engineering ontwikkelde een geveerde skeeler: de 'Twincam'. Daar zijn de wieltjes verend opgehangen zoals op de foto te zien is. De Twincam werd onlangs op de markt gebracht door Interraps bv. te Almelo. Bovendien is de vering af te stemmen op het gewicht van de gebruiker. Ook belangrijk want iemand van 50 kilogram skeelert nu eenmaal 'anders' over hobbelige keien dan een skeeleraar van 120 kilogram. Daarnaast kunnen er diverse typen schoenen op het rolframe worden geplaatst; van hoge, halfhoge tot lage schoentypen. Het ontwerp van de Twincam werd bekroond met de 'Aluminium Award 1998' en de 'Design Prijs 1998' van het Aluminiumcentrum.

Waar die Twincam van gemaakt is? Van aluminium natuurlijk. Wie nadere inlichtingen wenst kan de 'website' van Meertens Magermans raadplegen: http://www.xs4all.nl~mema of een e-mailtje sturen naar: ries.meertens@wxs.nl. (BA) *Persbericht M&M* ❑

De geveerde Twincam; trillingsvrij skeeleren. Foto: Meertens & Magermans design & engineering



Noordzee-gas

Nee, geen gas van nature; mosterdgas. Hoeveel ton mosterdgasgranaten vlak na de Eerste Wereldoorlog voor de Belgisch kust ter hoogte van de 's zomers druk bezochte badplaats Knokke in zee zijn gestort, is onbekend. Maar er moeten er miljoenen liggen. Die vormen een groot gevaar bij het doorroesten. Aanraking met het mosterdgas veroorzaakt ernstige verwondingen aan ogen en longen en brandblaren op de huid. Om nog maar te zwijgen van de schade aan de zeeflora en -fauna. Het gas vormt niet alleen voor de Belgische kust een bedreiging, ook de Nederlandse kustgebieden bevinden zich er dichtbij. Bovendien is ook absoluut onbekend hoeveel granaten door onderstromingen inmiddels totaal ergens anders liggen door te roesten. Zowel de Nederlandse als de Belgische overheden stellen zich op het standpunt dat de granaten veilig begraven liggen onder dikke lagen slib en dat het gevaarlijker (èn peperduur) is ze te bergen. Naar aanleiding van een brief van de Werkgroep Noordzee en aandacht in de publiciteitsmedia zijn er over dit onderwerp recent kamervragen gesteld. Meer informatie hierover kan men krijgen bij: Stichting Werkgroep Noordzee, Drieharingenstraat 25, 3511 BH Utrecht, tel.: 030 2340016. (BA)

Bron: 'Mens en Natuur', zomer 1998. ❑

Wadlopers 'voelen' eten

Nederlandse onderzoekers hebben aangetoond dat wadvogels hun prooi op een wel heel bijzondere manier opsporen.
Ze doen dat door hun snavel een paar seconden in het vochtige waddenzand te steken tot een diepte van ongeveer een halve centimeter. Kennelijk is dat al voldoende voor de vogels om uit te maken waar zich prooi, in de vorm van kleine schelpdiertjes, ophoudt. Onderzoekers van het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ, een onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO) en van de Rijksuniversiteiten van Groningen en Leiden werkten samen in een project om te weten te komen waar de vogels dit bijzondere opsporingsvermogen aan danken.
Men plaatste kleine steentjes in de wadbodem. Dit om uit te sluiten dat prooidiertjes zelf door minieme bewegingen of door geringe temperatuurverschillen met de omgeving, van hun aanwezigheid blijk gaven. Steentjes zijn wat dat betreft volstrekt 'neutraal'. Voor het onderzoek maakte men gebruik van de zogeheten kanoetstrandlopers. Deze vogels, die in de winter een wit tot grijs verendek hebben en 's zomers een prachtige, roodoranje tint vertonen, trekken in herfst en voorjaar in grote zwermen door ons land.



Tekening van een kanoetstrandloper in de zomer. Illustratie: Ben Apeldoorn

Het overgrote deel overwintert op de Afrikaanse westkusten maar de rest probeert het 's winters bij ons uit te houden. Hun naam ontlenen ze aan hun roep: 'knut'. De wetenschappers kwamen er achter dat de vogels voor het opsporen van de steentjes gebruik maakten van het feit dat de steentjes een zekere obstructie vormden voor het water in het wadzand. Waar een steen zit kan natuurlijk geen water zijn. Op het moment dat de vogels hun snavel in het zand steken wordt er wat water weggedrukt. Rond een steentje ontstaat dan heel even een bepaalde waterstroming. De vogels zijn in staat die beweging te lokaliseren met behulp van een reeks kleine orgaantjes vlak onder de hoornlaag van hun snavel. Nu begrijpt men ook waarom de vogels alleen op natte wadden fourageren: ze hebben het water nodig om hun prooidieren te vinden. Op droge zandplaten lukte het ze niet de steentjes te vinden. (BA)

Bron: NWO ❑

Relatie insect-plant

Dat planten alles maar toelaten wat insecten hen aandoen kunnen we vergeten. Als ze aangevreten worden door een insect ontwikkelen ze een geur- of lokstof waarmee de natuurlijke vijand van het betreffende insect wordt aangetrokken. Er is dus in feite sprake van een driehoeksverhouding insect-plant-insectenvijand. Over die opmerkelijke verhouding ging de inaugurele rede van prof. Marcel Dicke in verband met diens benoeming tot buitengewoon hoogleraar bij het Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwuniversiteit Wageningen (LUW). Dicke is speciaal geïnteresseerd in de rol die de plantenchemie bij dit slimme waarschuwings- en verdedigingssysteem speelt. Planten hebben de beschikking over meer dan 100.000 soorten stoffen en stofjes. De stoffen bieden voor insecten een uiterst belangrijke bron van informatie. Een plant heeft voor elke insectensoort, die gebruik maakt van bijvoorbeeld de plantennektar, een daarop afgestemd geurprofiel. De plant verzekert zich daarmee van onder meer voortplanting, want zonder dat de insecten het weten verspreiden ze het stuifmeel van een plant waarmee een soortgenoot verderop weer bevrucht wordt. In samenwerking met LUW-chemici slaagde Dicke erin aan te tonen hoe de geurprofielen van bonenplanten veranderen als die door spintmijten worden aangevreten.
De veranderde profielen bleken roofmijten aan te lokken die zich vervolgens stortten op de spintmijten. Dit opmerkelijke waarschuwingssysteem is inmiddels bij ruim twintig plantensoorten ondubbelzinnig aangetoond. Bij proeven met koolplanten die werden aangevreten door rupsen, bleek zelfs dat het waarschuwingssysteem van de kolen in werking trad juist door een enzym in het speeksel van de rupsen.
Bovendien bleek dat als de al genoemde bonenplanten door twee soorten bladluizen belaagd worden, de planten een ander geurmélange verspreiden dan wanneer ze door één soort aangevreten worden. Die mélange is dan weer van belang voor roofinsecten zoals sluipwespen die daaruit op kunnen maken of het de moeite waard is om daar eens op af te gaan. Hoewel het hier fundamenteel onderzoek betreft heeft het toch al veel toepasbare ideeën voor land- en tuinbouw opgeleverd, vindt Dicke. Verder vindt hij het van groot belang dat bij de selectie van een landbouwras in de toekomst rekening gehouden wordt met de invloed van het gewas op biologische bestrijders zoals roofmijten en sluipwespen. (BA)

Bron: LUW ❑

De intrigerende microwereld van plantenchemie



Ben Apeldoorn
Microscopische foto's: Lars Bech
Overige illustraties: 'De studio'

In het decembernummer van 1997 van Mens & Wetenschap hebben we al heel bijzonder fotomateriaal van de Naardense theoloog Lars Bech geplaatst en daarbij min of meer uit de doeken gedaan hoe hij tot zijn wonderlijke microcreaties komt. Onlangs stuurde Bech ons weer uniek beeldmateriaal uit de kleurrijke microwereld van (bio)chemische samenvoegsels.

De foto's zijn, zoals we in de decembereditie van Mens & Wetenschap al een beetje lieten doorschemeren, bedoeld om het wonderlijke mysterie van het plantenrijk en het fascinerende grensgebied tussen fytokunst en fytowetenschap voor het voetlicht te brengen. De redactie van Mens & Wetenschap zocht intussen naar zoveel mogelijk (achter)grondinformatie van de planten zelf waarvan Bech de geïsoleerde extracten voor zijn beeldmateriaal gebruikte. Bech zelf maakte bij dit beeldmateriaal de kanttekening dat precies dezelfde fytosubstantie verschillende andere microstructuren geeft, afhankelijk van het materiaal waarmee het wordt bewerkt. Het is maar dat onze lezers het weten als ze bij totaal verschillend ogende foto's in het bijschrift lezen dat het om precies hetzelfde plantenmateriaal gaat. Verschillende stoffen doen het kristallisatieproces van één en hetzelfde plantenextract namelijk soms totaal verschillend verlopen...



Een onaards landschap met groenblauwe zeeën en enorme kristallen? Nee, dit zijn twee vormen van uitkristalliseren van citroenzuur, vereeuwigd juist op het moment van hun 'ontmoeting'.

De bakermat van citrusvruchten, zoals de citroen, ligt in de warme wouden aan de voet van het Himalaya-gebergte. Citrusvruchten werden al duizenden jaren geleden in India en (Indo-)China gekweekt. Van de citroen zelf is in ieder geval bekend dat hij omstreeks de tiende eeuw door de Arabieren naar Egypte en Palestina werd gebracht. De kruisvaarders transporteerden de vrucht vervolgens naar Europa.

Al vanaf de vroegste tijden stond de vrucht in hoog aanzien bij Chinese, Arabische, Griekse en Romeinse artsen als preventief geneesmiddel bij uitstek in tijden van heersende griep en als tegengif tegen adderbeten en andere vergiften. De moderne wetenschap heeft inmiddels allang uitgedokterd waaraan het sap van de citroen zijn werking ontleent. Het bevat citroen- en appelzuur en verbindingen daarvan met kalium en calcium, ongeveer acht procent suikers en een menigte andere stoffen zoals spoorelementen, anorganische zouten en vitamine C. Als voornaamste eigenschappen worden genoemd: koortswerend, aanvulling van vitamine C, aansterkend, afkoelend, antisceptisch en bloedstelpend.

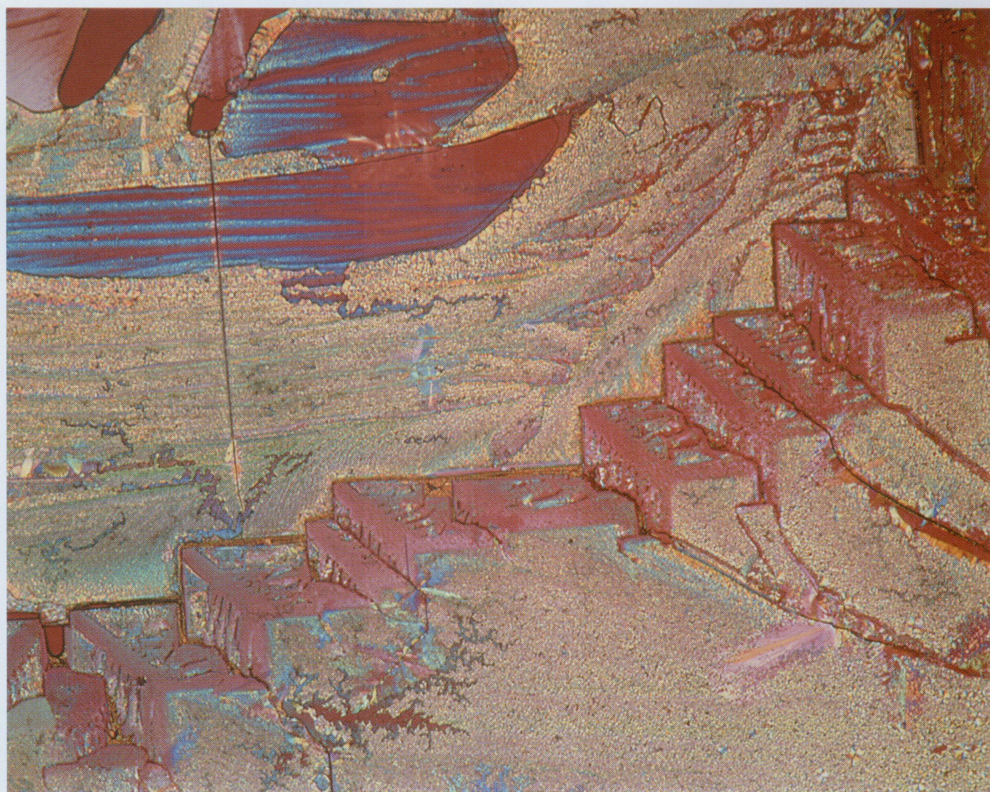
Dit lijkt een beetje op onaardse plantenbladeren maar het is gekristalliseerd wijnsteenzuur (rechtsonder op de foto). In combinatie met kalium, calcium of magnesium komt het veel in vruchten voor. Als een zout van het element kalium, neergeslagen op de binnenwanden van vaten druiven- of tamarindesap, was het al in de oudheid bekend.



Een oeroude trap van een lang verdwenen beschaving? Ook Bech denkt aan een eeuwenoude, Egyptische pyramide als hij dit plaatje ziet. Maar dit is emodin ingedampt in alcohol waaraan vervolgens ureum werd toegevoegd. Daarna kort smelten en afkoelen onder een dekglaasje. Emodin komt onder meer voor in rabarber en in zuring. Ook hier weer: er zijn verschillende soorten rabarber. De sterk zuur smakende gegolfde en stompe rabarber worden in Nederland, met veel suiker (!), gegeten en de Russische en Turkse rabarber komen hier ook als sierplanten voor. Het emodin in de rabarber is bekend als laxeer- en purgeermiddel. Er wordt echter bij vermeld dat lijders aan nierstenen, jicht en reumatische aandoeningen maar beter geen rabarber kunnen eten.

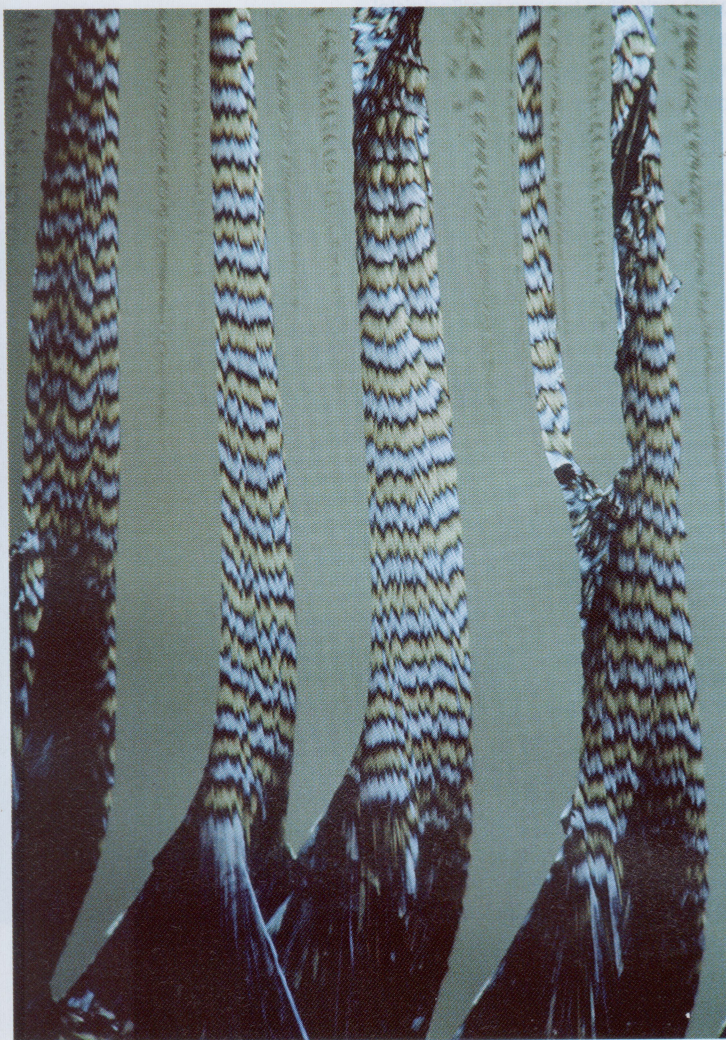
En van zuring kennen we uiteraard ook weer meer dan één soort! Liefst vier. Behalve de al bij de rabarber genoemde eigenschappen gaat er van de veldzuring, één van de vier soorten zuring, ook een menstruatiebevorderende werking uit.

De veldzuring misdraagt zich ook geregeld: hij kan enorme hoeveelheden stuifmeel produceren die sterke allergiereacties en hooikoorts veroorzaken.





veldzuring



Een serie te drogen gelegde jaguarvellen? Gelukkig niet. Dit is de gekristalliseerde geurstof coumarine in combinatie met allobarbital. De kleurtinten zijn die van coumarine; de allobarbital zelf is onzichtbaar en heeft alleen de aparte structuur versterkt. Coumarine komt voor in onder meer lavendel, kamille en klaver. Voor wie het nog niet weet: er komen diverse soorten kamille voor maar er is er maar één die, juist, 'echte kamille' heet. Men vindt deze plant vooral op akkers, kleigronden en langs wegen. Al 2000 jaar geleden ontdekte de Griek Dioscorides dat de plantensappen menstruatiebevorderend waren. En wie kent lavendel niet? Een uitermate taaie plant die het uithoudt middenin de schroeiende zon op de kalkhoudende hellingen van de Provence. Bij ons is hij sierplant en bekend om zijn antiseptische werking en insectenverdrijvende vermogen.
Van klaver groeien ook verschillende soorten in ons land. Alleen de zogeheten honingklaver bevat de genoemde coumarine; daarvan gaat, zo vermeldt de almanak, een krampgenezende werking uit. De plant zelf geneest ook oogkwalen; vermoeide of ontstoken ogen kan men een tijdje afdekken met een warm papje van het plantenaftreksel. Reeds in de middeleeuwen was al bekend dat van de honingklaver ook een kalmerend effect en een urine-uitdrijvende werking uitgaat.
Coumarine heeft men overigens vast wel eens geroken: als het gras pas gemaaid is.



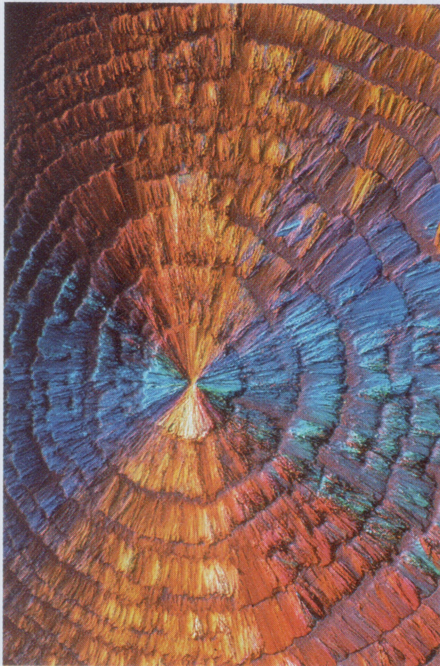
lavendel



Even vergelijken met de foto hiernaast. Ook dit is emodin, ingedampt in alcohol en met ureum toegevoegd. Het lijkt op een voorwereldlijk landschap; wat een verschil met die Egyptische pyramide in de foto hiernaast! Zoals al vermeld komt emodin voor in onder meer rabarber en zuring.

Al naar gelang de toegepaste oplossing kunnen morfinekristallen uiteenlopende beelden vertonen. Dit lijkt sterk op een bontgekleurde verzameling aan elkaar genaaide stukken doek of een zwaar aangezet schilderij. Maar dit is het resultaat van kristallisatie van morfine na oplossing in methanol.





Dit heeft wel wat weg van een tropische ral-reiger als die zijn vleugels uitslaat en in kleurenpracht niet voor onze pauw onderdoet. Maar het is de stof taxol, die gewonnen wordt uit de Taxus Baccata, na te zijn samengebracht in dimethylacetamide als oplosmiddel. De Taxus is, hoewel hij algemeen in parken en bossen voorkomt, een niet ongevaarlijke boom. Met name kinderen eten de verleidelijke rode en vlezige zaden graag. Maar die bevatten hartvergiften zodat wel elk jaar soms dodelijke ongevallen voorkomen.

Taxol is kostbaar en wordt in geringe concentraties onder meer gebruikt bij chemotherapie tegen bepaalde vormen van kanker.

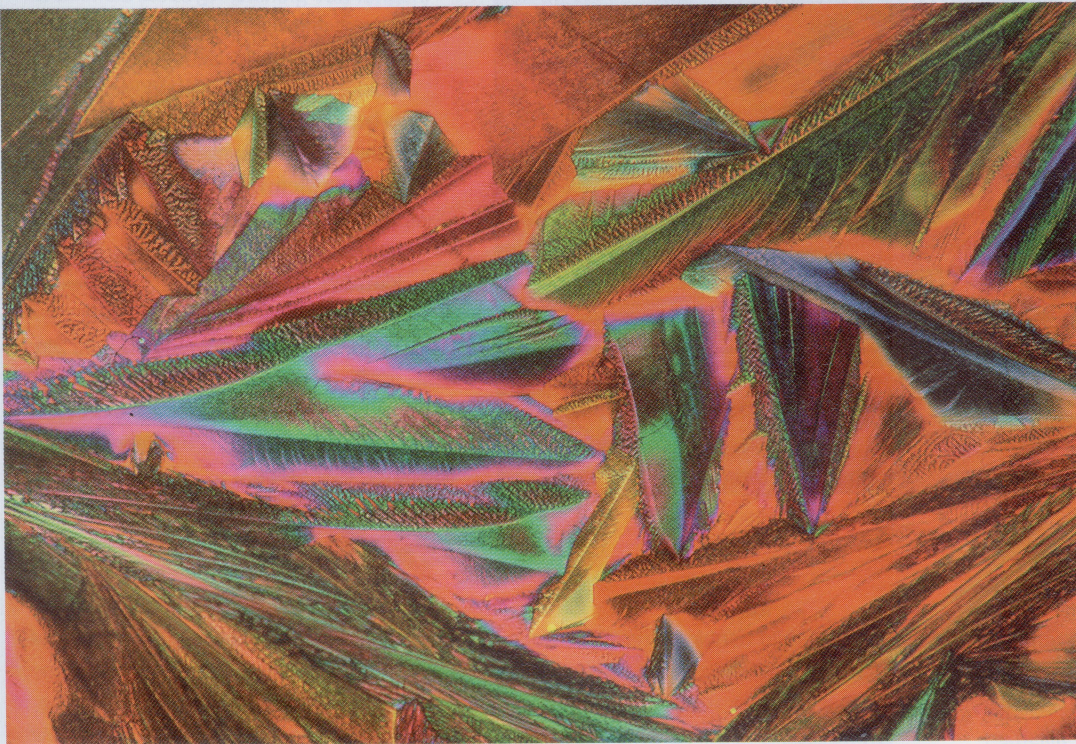


taxusboom

Zijn dit zijdeachtige gewassen, gevonden op Mars? Nee, dit is vanilline na behandeling met alcohol en wijnsteenzuur. Vanilline is het geur- en smaakmiddel dat men onttrekt aan de op een gegeven moment tot platte vruchten (de 'vanille-stokjes') uitgroeiende bloesems van de orchidee Vanilla. De vruchten worden geoogst als ze nog groen en geurloos zijn. Onder invloed van water en zonlicht ontwikkelt zich daarna de vanilline, die in lange witte 'naalden' uitkristalliseert. Daaraan ontlenen de 'vanillestokjes' hun licht behaarde, witte uiterlijk.



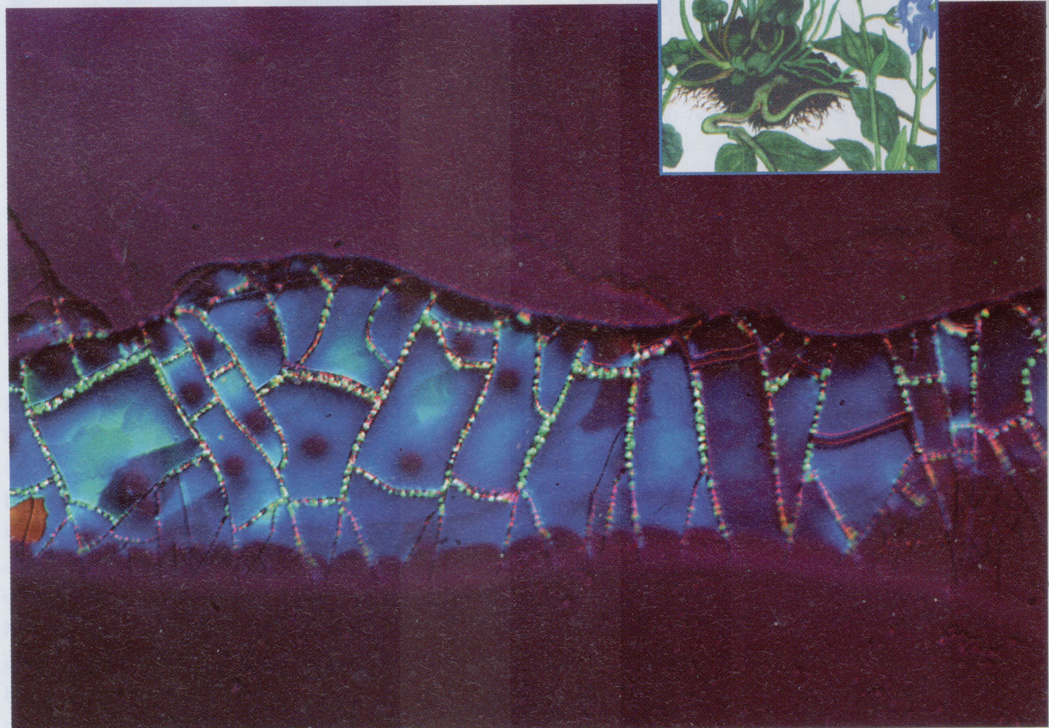
Hier denken we misschien aan een vleugel of een dekschild van een insect. Lars Bech zegt over deze opname: "Doorgaans levert een salicylzuuroplossing weinig spannende beelden op, maar zachtjes blazen over het kleine, indampende plasje op het objectglas onder de microscoop doet soms wonderen!" Er zijn zo goed als geen voorbeelden in de flora te bedenken waarin salicylzuur **niet** voorkomt.

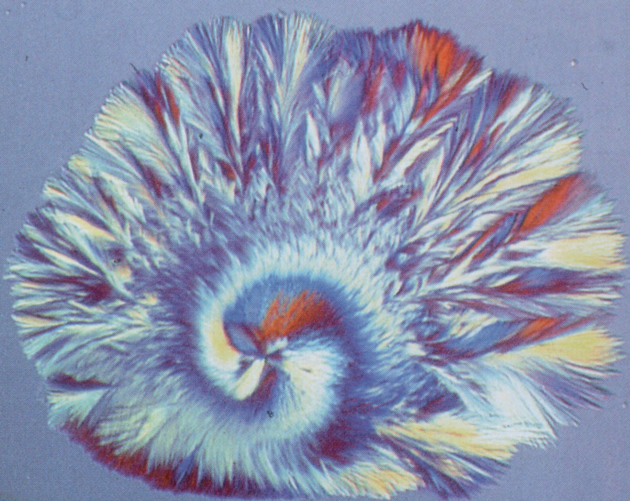


De kleine maagdenpalm



Een prachtfoto van een 'dubbele helix', of van een met kleurige kralenstrengen omhulde en in blauw folie gepakte vrouwfiguur? Nee, dit is het extract vincristine van de inheemse Madagascar-plant roze maagdenpalm, na te zijn behandeld met kooldisulfide, zwavel en alcohol. Ook dit is een stof die bij chemotherapie bij kankergevallen wordt toegepast. Pas na veel experimenteren met zo voorzichtig mogelijk toevoegen van in kooldisulfide opgelost zwavel (zeer giftig!) lukte het 'dit prozaïsche netwerk' (Bech) kleur te geven. De (kleine) maagdenpalm, een 'zusje' van de grote Madagascar-plant, is bij ons in het wild zeldzaam. In de 16-de eeuw werd de plant aangeraden tegen keelontstekingen en neusbloedingen. Het bevat een zeldzaam alkaloïde, vincamine, dat vaatverwijdende eigenschappen bezit en daarom door de medische wetenschap direct in het geneeskundige medicamentenarsenaal werd opgenomen als een middel tegen aderverkalking in de hersenen.





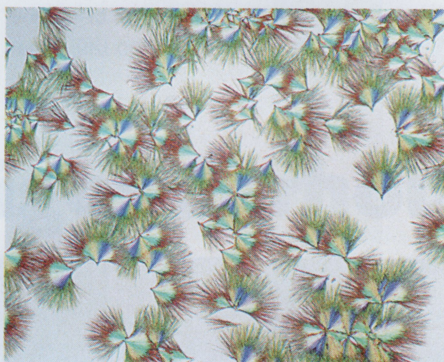
Een onbekend wezen of een tot 'fractal' omgevormde, Venus-achtige pauw? Of een oeroude ammoniet? Maar weinigen zouden denken dat dit het kristal-uiterlijk is van een middel tegen hartritmestoornissen: digoxin, na behandeld te zijn met dimethylsulfoxide. Het middel wordt onttrokken aan het vingerhoedskruid. Tòch is het vingerhoedskruid, dat zo vaak in tuinen prijkt vanwege de mooie roze bloemtressen, net als het lelietje-der-dalen, de oleander en de kerstroos, berucht vanwege de dreigende....hartklachten. De glycosiden die alle vier bevatten, zoals het al genoemde digoxin, zijn zware hartvergiften! Wat is juiste dosering toch belangrijk!



het vingerhoedskruid

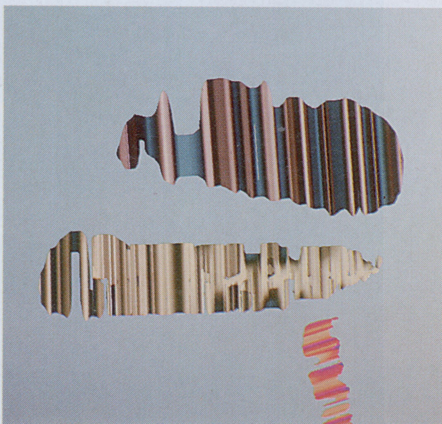


de eucalyptus



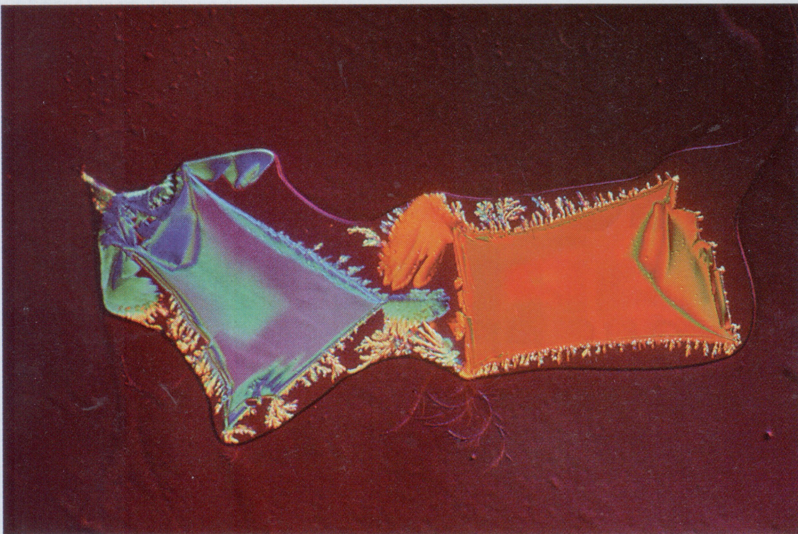
Even denken: blauwachtige zaadpluisjes van een buitenaardse plant? Niet dus; het is gekristalliseerd rutin na behandeling met methanol. De stof komt voor in bijvoorbeeld boekweit, viooltjes en in het blad van de eucalyptus. Er wordt een heilzame werking aan toegeschreven voor aandoeningen aan huidweefsel en haarvaten (bijvoorbeeld oedeem). Deze opname van Bech werd in 1993 tijdens een tentoonstelling in New York geëerd met een tweede prijs.

Lijkt een abstract schilderij met als onderwerp 'gelaagdheid in de blauwe oneindigheid'. Maar 't is gewoon uitgekristalliseerd thijm (thymol). Thymol is een fenol waaraan antisceptische, krampopheffende en wormverdrijvende eigenschappen worden toegeschreven en dat dan ook in veel geneesmiddleen voorkomt.
De geometrie op de foto doet Bech denken aan de merkwaardige verwantschap tussen natuur en techniek. En, zo stelt hij, "komen beide trouwens niet in dat ene vak aan de orde dat wij 'natuurkunde' noemen: groei èn wiskunde?"





tijm



Schitterend bewerkte, van goudfranje voorziene edelstenen in een oud, vergeten graf? Allicht niet: dit is gewoon uitgekristalliseerd ascorbinezuur. Of, met een bekendere naam: vitamine-C. Pas in 1917 vond men een wetenschappelijke verklaring voor het feit dat je bij een tekort aan deze vitamine het risico liep scheurbuik te krijgen. Al twee eeuwen geleden werd dat voorkomen door citrussap te drinken. Kijk in de tekst bij de openingsfoto van dit artikel wat de citrusvrucht allemaal vermag. Deze foto kreeg in New York een eervolle vermelding.

Nee, geen breuklijnen, gezien door de ogen van een satelliet. Of schepen in een vliegende storm op zee. Dit is kaneelzuur.
De kaneelboom behoort tot de laurierfamilie. Men snijdt er stukken bast vanaf die, na te zijn gedroogd, kaneelachtig smaken. Als men 20 gram kinabast en een half ons kaneel een nacht laat staan in een liter goede huiswijn en daarna die filtreert, heeft men een sterk spijsverteringsbevorderende wijn.
Eén borrelglaasje voor elke maaltijd is voldoende.

Het kristalpreparaat werd schuin belicht voor een plastisch effect. "Een herinnering aan drama's op zee, à la William Turner", zo vindt Lars Bech.

❑

Groenvoer voor microscopisten

Alg op terassen, balkons en in de straat

Hans Schouten

In feite hebben we hier te maken met een van de primitiefste levensvormen, een van de oervormen. Waar je eigenlijk geen vormen van leven meer verwacht, zoals op stenen muren of rotsen ergens hoog in de koude bergen, kom maar je al te vaak die groene vlekken tegen. Voor een microscopist is iedere groene vlek een uitdaging.



Deze stenen konijntjes werden naar buiten op mijn balkon verbannen. Naar een paar maanden had de natuur voor het groene gras gezorgd in de vorm van een laagje groenalgen. Het kistje waarop ze staan heeft al een paar jaren verblijf op mijn balkon achter de rug en is een ware wildtuin voor allerlei groene 'beestjes', nou ja, plantjes in de vorm van groenalgen.



Dagelijks loop ik door het Kalverbos in Delft, de paar eeuwenoude bomen hebben in die tijd een zeer weelderige algenbegroeïng op hun stam ontwikkeld. Het is geen egale laag maar de algen hebben zich tot afzonderlijke groepjes ontwikkeld.

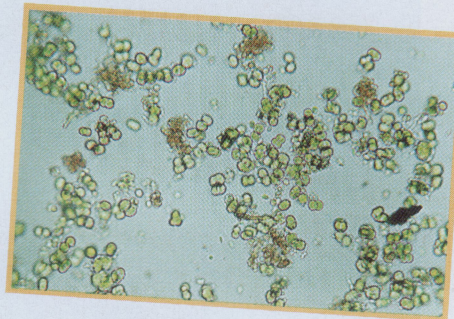
Zet je een glazen pot met schoon water, eventueel gedistilleerd of uitgekookt, zonder deksel in de vensterbank dan zal je na enkele maanden, soms zelfs enkele weken zien dat het water groen wordt. Meestal zet zich eerst een laagje groen beslag af op de binnenwand. Er kunnen zelfs dunne draadvormige blauwgroene algen in gaan groeien. Waar komen die vandaan? Zou je naast elkaar een open en een gesloten pot met water neerzetten dan zal de gesloten pot blank blijven en de geopende pot groen worden. Hieruit mag de conclusie worden getrokken dat het groen, algen, uit de lucht komen. Hoe zit dat?
Op heel veel plaatsen, overal ter wereld, komen plaatsen voor waar groene algen kunnen gedijen. Deze algen hebben, evenals alle andere vormen van leven, voor hun ontwikkeling water nodig. Is dit water afwezig of is de omgeving verdroogd dan kunnen ze niet meer groeien. Ze verliezen hun water en drogen uit. Dit is voor algen doorgaans geen probleem. Ze kunnen meer dan het tienvoud van hun eigen gewicht aan water verliezen. Er blijft een zeer klein, gortdroog, algenspoortje over dat makkelijk door de wind kan worden opgenomen en in de grote luchtcirculaties kan worden verplaatst over de hele Aarde. Je kunt dan ook rustig stellen dat algensporen altijd en overal in de lucht aanwezig zijn. Vanuit die lucht vallen ze op oppervlakken of hechten zich aan iets. Bedenk dat deze algenspoortjes slechts een grootte hebben van nauwelijks één duizendste van een millimeter.
In een droge periode valt het nauwelijks op dat een muur groen is of dat een boom met een groen laagje op de korst is bedekt. De uitgedroogde algencellen zijn zeer klein en niet actief. Met water zwellen ze tot meer dan het



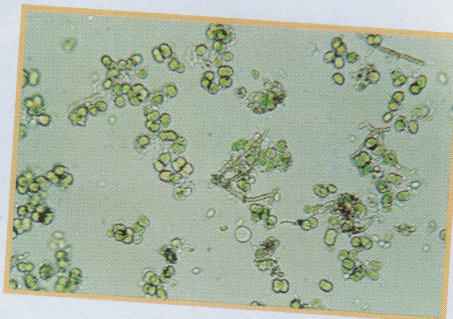
Als muurtjes met rust worden gelaten kunnen zich behalve groene algen ook allerlei anders gekleurde soortgenoten ontwikkelen. Ze fleuren die oude grauwe muurtjes wat op. Dit is een Chrysophytum-soort.



Ook de korstmossen zetten zich graag af op een schrale ondergrond zoals hier op dit muurtje, waar hij zicht tussen de Chrysophyta heeft genesteld. Korstmossen zijn groenalgen die een samenlevingsverband vormen met een schimmel.



Om groenalgen zoals die op bomen en muren voorkomen wat beter te kunnen bekijken in een microscoopvergroting van 500 maal nodig. We zien enkelevoudige cellen maar ook veel cellen die met elkaar zijn vergroeid. Daartussen zit wat rommel van de boom zelf, waarschijnlijk vuil uit de omgevingslucht die tussen de algenmassa is blijven hangen.



In dit preparaat van een laagje groen aanslag op het muurtje van mijn buurvrouw zijn naast groenalgen, de ronde groene cellen, draadvormig vertakte cellen van schimmeldraden te zien. Dit klopt, want er zaten ook diverse korstmossen op het muurtje. Deze bestaan immers uit een samenlevingsverband van algen en schimmels.

tienvoudige van hun omvang op en worden ze weer actief. Het chlorophyl, de stof die het licht omzet in energie en een hele reeks stofwisselingsprocessen in gang zet, wordt zeer actief en neemt daarbij in kleurintensiteit sterk toe. Als het regent valt het op dat een boom, een muur of uw straatje extra groen is.

Microscopie

Neem een rolletje heel dun doorzichtig helder plakband mee samen met een stel voorwerpglaasjes. Zie je een interessante plek, neem een klein stukje van dat plakband en druk dat met de kleefzijde op de groene of andere interessant lijkende plek. Met een schoon doekje wrijf je even stevig over de achterkant van het plakband zodat alles wat zich eronder bevindt goed aan de kleeflaag kan hechten, trek voorzichtig het plakband van de verdachte plek en druk het vervolgens samen met alles wat er aan de kleeflaag is blijven hangen op een voorwerpglaasje. Thuisgekomen kun je dan met de microscoop de speurtocht in de kleeflaag beginnen en je verwonderen over de verscheidenheid aan vormen die er te zien zijn. Overigens wordt deze methode veel door schimmeldeskundigen of mycologen gebruikt om verdachte schimmelplekken te bemonsteren en om de structuur van de schimmel zo goed mogelijk te conserveren voor verder microscopisch onderzoek.

'Fraaie dierkens'

Vrijwel zeker zullen bij een vergroting van 100 maal kleine en grote groene bolletjes zichtbaar zijn. Het zijn groene algen die tot de groep van de *Chlorella* behoren. Het zijn kleine, doorgaans bolvormige tot ovaalachtige cellen die in grootte variëren van vijf tot 25 micrometer (één micrometer is één duizendste van een millimeter). Hoewel bij een sterke vergroting van 500 maal de celwand met daarbinnen het celmembraan goed zichtbaar zijn, zijn ze toch uiterst dun. Daarbinnen bevindt zich de zogenaamde chromatofoor, die vrijwel de hele cel vult. Deze chromatofoor is in feite een celdeeltje dat bestaat uit chlorophyl en uit het opgevangen licht de energie haalt die de cel nodig heeft voor zijn stofwisselingsprocessen. De vermeerdering vindt plaats door celdeling. In tegenstelling tot wat we normaal bij eencelligen zien kan deze deling in drie richtingen tegelijk plaatsvinden. Uit een cel zie je dan door deling tegelijkertijd drie cellen ontstaan. Wat op zich mooie driehoekige vormen oplevert.

De meest bekende soort is *Chlorella vulgaris*, een eenvoudig bolletje, maar er kunnen ook zeer fraaie vormen voorkomen. Deze zullen echter zelden op muren of bomen worden gevonden omdat die voornamelijk in een zeer waterrijke omgeving leven. Het is dan ook de moeite waard om niet alleen het groene aanslag op bomen en muren te bemonsteren, maar waag je ook eens aan de groene aanslag die je altijd ziet op plankieren en stenen of muurtjes die veel onder water staan. Je hebt zo van die plasjes op platte daken liggen die een eeuwig bestaan lijken te hebben. U moet dan wel enige aanleg voor dakhaas hebben om ze te bemachtigen, maar de vormenrijkdom in die dakplassen is vaak de moeite waard. Antonie van Leeuwenhoek dook immers ook, wellicht met gevaar voor eigen leven, in de dakgoot van Delftse grachtenpanden om als eerste mens zijn 'fraaie dierkens' te mogen aanschouwen door zijn primitieve microscoopje. Hij is er 91 jaar mee geworden.

Het wil nog wel eens voorkomen dat er tussen al die kleine groene bolletjes van *Chlorella* vertakte draadjes zichtbaar zijn in het preparaat. Dit zijn dan schimmeldraden die samen met algen de zogenaamde korstmossen kunnen vormen.

Groene algen vormen een basis voor verdere levensvormen. Zij spreiden als het ware een bedje voor bijvoorbeeld schimmels of andere hogere algen. En als de laag voldoende dik wordt kan het zelfs een lustoord worden voor kleine diertjes, zoals protozoën en aaltjes. Maar daar hebben we het een andere keer eens over. ❑

Liefdesslijm van naakts in een fleurig tuintje



Onder het toeziend oog(paar) op steeltjes van een collega-slak werken twee naaktslakken met veel schuimend-slijmerige overgave aan het nageslacht.

Ben Apeldoorn
Foto's Andries Sabelis

Deze foto bracht de redactie van Mens & Wetenschap bij de vraag wat voor slakken we in dit waterige landje zoal tegen kunnen komen. Duizenden soorten? Nee, dat valt mee; het zijn er maar een paar. En daar zijn de naaktslakken, de 'thuislozen', er natuurlijk één van...

Naaktslakken voelen zich vooral thuis in een vochtige, liefst rottende omgeving. Er zijn soorten die onder de grond leven en er zijn er die zich daarboven, in bomen bijvoorbeeld, ophouden. Meestal komen ze in de schemering uit hun schuilplaatsen. De weg die ze langzaam, rustig, héél rustig beschreven, of liever gezegd: bekropen, is de volgende dag zichtbaar als een glinsterend spoor van opgedroogd slakkenslijm.
Omdat de meeste slakkensoorten bladeren eten kunnen tuinliefhebbers ze missen als kiespijn. Van naaktslakken kennen we in Nederland twee soorten: de zwarte en de gekielde naaktslak. Dat zijn eigenlijk erg misleidende termen want we komen naaktslakken in dit land in zo ongeveer alle tinten tegen: bruine, steenrode, grijze tot zelfs oranje naaktslakken. Die behoren dus tot twee families. Ze kunnen allemaal flink groot worden, ongeveer vijftien centimeter lang. Hun

lakken





Segrijnslakken en witliphuisjesslakken door elkaar.
***Inzetje**: Een Segrijnslak komt ons tegemoet.*

Onze grootste Nederlandse huisjesslak is de wijngaardslak, herkenbaar aan zijn dikke, ronde huis die alle tinten kan vertonen tussen gebroken wit en en geelbruin. Hij komt niet zo vaak voor, alleen lokaal op kalkrijke gronden, en is dan ook beschermd. Voor de Nederlandse kust komen in zee ook wel de grote wulk en de alikruik voor. Dat zijn zeeslakken. De schelp van de wulk, nog het meest bekend omdat je daar als kind de 'zee' in kon horen, kan twaalf centimeter lang worden terwijl de slak aan de voet maximaal vijftien centimeter meet. De gewone alikruik komt het meest voor. Zijn huisje, net als die van de grote wulk in de lengte gedraaid, is grijs tot donkerbruin en wordt niet groter dan drie centimeter.

Slakken zijn weekdieren en verwant aan schelpdieren en inktvissen. Bijna allemaal leven ze van bladeren; ze zijn dus verzot op oogsten en tuinplanten en daarom noemen wij mensen ze schadelijk. Er zijn nog enkele Nederlandse slakkensoorten die in zoet water leven zoals bijvoorbeeld de moerasslak



Zwarte naaktslakken zijn niet zwart maar roodbruin. Ze komen veel voor in Nederland.

Bijzonder is verder nog dat slakken tweeslachtig zijn, met een geleerd woord: hermafrodiet. Ze zijn dus zowel 'mannetje' als 'vrouwtje'. Hun liefdesleven is dan ook bijzonder. Bij de naaktslakken gaat dat met veel slijmproductie gepaard zoals we op de foto kunnen zien. Bij de segrijnslakken drukken de partners, bij voorkeur tijdens warme, drukkende zomernachten, hun 'voeten' tegen elkaar na een korte balts. Tijdens beider hoogtepunt schieten ze een kalkpijltje in elkaars voeten waarna onmiddellijk de ejaculatie (zaadlozing) volgt.

Dan gaat ieder zijns/haars weegs en in klompjes van enkele tientallen stuks worden de eitjes gelegd. Die komen na ongeveer een maand uit. De opgroeiende slakjes en slakken hoeven niet steeds naar een nieuwe behuizing om te zien; hun huis groeit gewoon met ze mee. Wel zo makkelijk dus.❑

weke lichaam wordt vochtig gehouden door de slijmlaag die er tevens voor zorgt dat ze niet door vogels worden opgepeuzeld. De gekielde naaktslak, uiterlijk nauwelijks verschillend van de zwarte naaktslak (die meestal dus allerminst 'zwart' is), leeft vooral ondergronds.

Wèl een dak...

Van slakken die wèl een dak boven hun hoofd hebben kennen we hier in Nederland de witliphuisjesslak, voorzien van platte, donkere tot licht getinte huisjes, zo genoemd omdat de slak zelf donker gekleurd is en een duidelijk witte lip heeft. Hun huisjes worden niet groter dan twee centimeter. Daarnaast is er dan nog de grotere segrijnslak wiens maximaal vier centimeter grote huis gerimpeld en bruin is met drie tot vijf donkere banden. De 'Balea perversa' (een Nederlandse aanduiding was onvindbaar) is een klein onderdeurtje met een hoornvormig huisje dat maximaal een centimeter lang wordt. Dit kleintje komt het meest voor in donkere, droge holletjes en spleten in steen en op boomstammen.

Strijd om de MOUNT EVEREST

Raadsels, ruzies en tragedies op het dak van de wereld

Ton Biesemaat

In het Imax Waterstadtheater in Rotterdam en het Omniversum in Den Haag draait momenteel de film Everest Heaven and Hell. Op een immens groot doek klim je als het ware mee naar de top. Je voelt nog net niet de kou in je botten kruipen. Je beleeft zelfs het drama van een verschrikkelijke storm waarbij acht klimmers in 1996 om het leven kwamen. Toch vertelt de film niet het complete verhaal van de Mount Everest. Veel onopgeloste raadsels en strijdpunten komen niet aan bod.



Een fenomenaal panorama: De Mount Everest (links 8848 meter), in het midden de gekartelde kam van Nuptse en daarnaast uiters rechts de Lhotse (8501 meter). Foto: René de Bos

De filmploeg aan het klimmen op de Mount Everest. Foto: MacGillvray Freeman Films in samenwerking met Arcturus Motion Pictures

Signalement Mount Everest:

8848 meter hoog.
Staat ook bekend onder de pseudoniemen Chomolungma (Moeder Godin van de Aarde) en Sagamartha.
Bevindt zich in de Himalaya op de grens van Nepal en China (Tibet).
Staat onverschillig tegenover mensen, de mensen begrijpen hem niet.
Zo'n 150 doden rusten op zijn besneeuwde flanken.



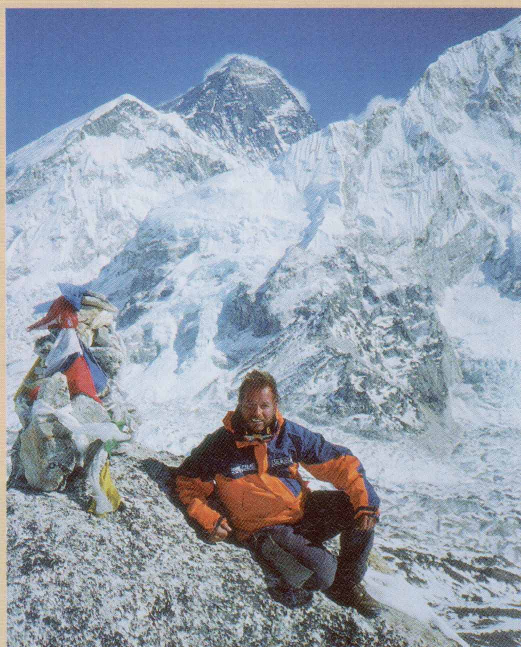
Dat de Mount Everest het slechte bij de mens naar boven haalt komt waarschijnlijk doordat de berg nu eenmaal het hoogste punt op deze wereld is. Tegenwoordig zijn er hordes mensen te vinden die tegen een betaling van 65.000 U.S. dollar bereid zijn hun bergschoenen op de berg te zetten. Meestal is hun motief niet de liefde voor het klimmen of de bergen maar slechts de bevrediging van hun ego zodat ze aanspraak kunnen maken op het feit op het hoogste punt van de Aarde gestaan te hebben. Die claim van te grote ego's heeft al voor heel wat ruzie en drama's gezorgd.

Wie stond als eerste mens op de top?

De geschiedenisboekjes leren ons dat de Mount Everest op 29 mei 1953 door Sir Edmund Hillary en Tenzing Norgay voor het eerst is beklommen. Zij maakten deel uit van een grote Engelse expeditie onder leiding van John Hunt. Onomstotelijk leverde Hillary op de top het bewijs door de zegevierende Tenzing Norgay te fotograferen. Toen het nieuws van de beklimming op 2 juni, precies op de kroningsdag van koningin Elisabeth van Engeland, de kranten haalde meldden ze allemaal dat de Mount Everest eindelijk beklommen was. Maar hadden die kranten en hebben de geschiede-

Wie stond er als eerste Nederlander op de top?

Nederland heeft om verklaarbare reden geen beroemde bergbeklimgeschiedenis. Rijkelijk laat begint dan ook pas in 1982 de eerste Nederlandse expeditie zich te bemoeien om een Nederlander op de top van de Mount Everest neer te zetten. Die eerste poging strandt, naar goed Nederlands gebruik, in onderlinge ruzie. In 1984 wordt een nieuwe poging ondernomen en Bart Vos weet op 8 oktober 1984 de top van de Mount Everest te bereiken. Toch begint al direct na de terugkeer van de expeditie in Nederland onder de beperkte kring kenners twijfel en achterdocht binnen te sluipen. Bart Vos heeft de top solo, dus zonder tochtgenoten, bereikt. Hij heeft echter geen fotografisch bewijs en zijn verslag van de beklimming van de voortop naar de hoofdtop voedt de twijfel bij enkele Himalaya-specialisten. De eerste onomstreden Nederlandse Mount Everest beklimming vindt plaats op 7 oktober 1990 door René de Bos. Toch blijft hij gewoon als tweede Nederlander op de lijst staan. Waarom zou je twijfelen aan het woord van een Mount Everest beklimmer? Dat moet toch genoeg zijn?



De tweede Nederlandse Mount Everest-beklimmer, René de Bos, poseert voor de Mount Everest. Of is hij misschien de eerste? Foto: René de Bos



De IMAX-filmexpeditie aan het werk in de beruchte Khumbu-ijsval, het gevaarlijkste traject tijdens de beklimming. In de Khumbu-ijsval, een chaos van ijstorens en diepe, brede gletsjerspleten, zijn al vele klimmers om het leven gekomen.

nisboekjes wel gelijk? Op 8 juni 1924 ziet de Engelse bergbeklimmer Noel Odell op waarschijnlijk zo'n 8500 meter hoogte twee zwarte stipjes die zich langzaam voortbewegen. De zwarte stipjes zijn de expeditieleden George Mallory en Andrew Irvine. Odell ziet ze nog even langzaam voortbewegen richting top voordat wolken hem het uitzicht benemen. Odell blijft drie dagen wachten in het ondersteuningskamp op de berg. Maar de klimmers Mallory en Irvine komen nooit meer terug. De Mount Everest had hun leven genomen. Toch hadden ze volgens de observatie van Odell toen de mogelijkheid de top te halen. Dat bewijs is echter nooit meer geleverd. Er werd in de dertiger jaren door een nieuwe Britse expeditie een pickel (een ijshouweel) gevonden die heeft moeten toebehoren aan Mallory en Irvine. Of ze ooit de top haalden bleef onzeker. Onmogelijk is het nog steeds niet. Daarom is er in de recente tijd zelfs al een heuse expeditie op touw gezet die op zoek ging naar de lichamen van Mallory en Irvine. De expeditie hoopte het fototoestel van de twee ongelukkige klimmers te vinden waarop wellicht door de kou goed geconserveerde topfoto's zouden staan. Helaas had de expeditie geen enkel succes. Het raadsel bleef. Als een hommage aan zijn opa beklom wel de kleinzoon George Mallory de top op 14 mei 1995. Zijn opa blijft eeuwig beroemd omdat hij misschien toch als eerste op de hoogste berg ter wereld heeft gestaan. En hij is de bedenker van een beroemd antwoord. Toen een reporter hem ooit vroeg waarom hij probeerde de Mount Everest te beklimmen zou hij geantwoord hebben: "Because it's there." Net als zoveel feiten rondom de Mount Everest schijnt dat antwoord echter gewoon verzonnen zijn te geweest door een New Yorkse journalist.

Genetisch ongeluk

Mei 1996 deelt de Mount Everest door middel van een simpele storm, die zo vaak rond de top woedt, een meedogenloze klap uit. Net onder de 8848 meter hoge top komen acht mensen om het leven in de ijskoude straalstroom. Wat deden die mensen daar op het verkeerde moment? In de jaren negentig is het aangaan van psychologische kicks gemeengoed geworden. Bungeejumping, parachutespringen, sportduiken of bergbeklimmen zijn uitlaatkleppen geworden voor mensen in de westerse maatschappij die geld en vrije tijd in overvloed hebben. Wetenschappers beweren zelfs al dat er een gen bestaat dat mensen die deze kicks willen aangaan 'bestuurt'. Althans bijna tegelijkertijd dat de tragedie van '96 plaats vond ontdekten onderzoekers in Israël en de Verenigde Staten een gen wat volgens hen de persoonlijkheid zodanig beïnvloedt dat mensen met dat gen haast gedwongen zijn uit bestaande verbanden te breken en hun toevlucht te zoeken tot uitdagingen en grenzen verleggen. Het gen draagt instructies voor het bouwen van 'hersenontvangers' die dopamine aantrekken. Dat is een stof die vrijkomt wanneer een sensatie of kick ondergaan wordt. Mensen die zich aangetrokken voelen tot uitdagingen en sensaties hebben een langere versie van dat gen dan diegenen die liever op de bank naar de tv kijken. De combinatie van het



Boven de 8000 meter: vechtend en hijgend door de zone des doods.

Uitgeput bereikt een lid van de IMAX-filmexpeditie het dak van de wereld. Foto: Clark & Company



De strijd om het hoogste punt op Aarde

In 1986 plaatste een Amerikaanse expeditie GPS-meetapparatuur (GPS staat voor Global Positioning System, een systeem van satellieten dat nauwkeurig locaties maar ook hoogtes kan berekenen) op de top van de K2. De onaanzienlijke naam K2 staat voor de éénnahoogste berg ter wereld. Toen de expeditie de berg met behulp van de toen nog geavanceerde GPS-techniek begon op te meten vonden ze tot hun schrik dat de berg zo'n 300 meter hoger was dan de 8611 meter die er tot dan voor stond. De expeditieleider George Wallenstein had zojuist Mount Everest van haar troon gestoten! De media reageerden enthousiast op deze sensatie. Maar wetenschappers reageerden terecht sceptischer. Al gauw bleek dat wellicht de batterijen van het GPS-systeem op de top van de K2 niet al te best werkten. De Italiaanse expeditieleider die in 1956 de eerste beklimming van de K2 leidde zag z'n kans schoon om te bewijzen dat hij nu opeens de beklimming van de hoogste berg ter wereld had geleid. Toen hij in 1991 echter een expeditie leidde die zowel de K2 als de Mount Everest nauwkeurig opmeette moest hij erkennen dat de Mount Everest gewoon de hoogste bleef. Al die moeite had iedereen zich kunnen besparen. Het is maar hoe je naar de dingen kijkt. Mount Everest is het hoogste punt boven zeeniveau. De hoogste berg is de Mauna Kea op Hawaii. Die klimt van de zeebodem tot aan de top over een hoogteverschil van meer dan 10.000 meter! En voor een andere zienswijze waarbij de Chimborazo in Ecuador de hoogste berg is lees je alles in nummer 5, 1997 van Mens & Wetenschap blz. 296.

gen met de overvloed aan geld en vrije tijd in de westerse maatschappij: is dat de oorzaak van de 1996 tragedie op de Mount Everest?

Natuur rekent af

Zeer ervaren klimmers onderkenden in de jaren negentig dat er een markt was om onervaren mensen, die de ultieme kick wensten, naar de top van de Mount Everest te brengen. Beginnend met 65.000 dollar plus de bijkomende onkosten konden ze een kans wagen om bij wijze van spreken aan de hand van de grootmeester naar de top te wandelen. De professionele topalpinisten richtten kleine expeditiebedrijfjes op en waren zeer succesvol. Dat sommige klanten pas op de steile flanken van de Mount Everest hun eerste echte klimtechnieken kregen onderwezen deerde ze niet. Jarenlang hield de Everest zich rustig en liet hij de amateurklimmers op zoek naar hun grenzen gelaten toe. Tot dus mei '96 toen in een verschrikkelijke sneeuwstorm al die 'thrillseekers' om het leven kwamen. Ze waren op weg naar hun kick op de verkeerde plaats. Want een kick als de beklimming van de Mount Everest kan je niet kopen met geld. Alleen door een geleidelijk opgezette ervaring van jaren klim-

men kun je een dergelijke uitdaging enigszins verantwoord aangaan. Toch stierven toen hoog op de wanden van de Everest ook twee ervaren leiders van de expeditiebedrijfjes. Zij stierven omdat ze verblind waren door het economische succes en noodzaak om zoveel mogelijk klanten naar de top te brengen. Hun klimervaring hadden ze tijdelijk uitgeschakeld ten gunste van het geld. Dat wordt in de natuur op den duur meedogenloos afgestraft. Zo te zeggen een metafoor voor onze hele economische ontwikkeling? Exploitatie van de natuur wordt ooit hardhandig door die natuur afgerekend?



David Breashears met de IMAX-camera. Foto: Clark & Company



De Mount Everst bij nacht. Onder het basiskamp, dat zich al bevindt op een hoogte van zo'n 5000 meter. Een hoogte waarop je eigenlijk niet meer goed kunt herstellen van alle lichamelijke inspanningen.



Filmen op de Mount Everest

De bekende cineast David Breashears heeft het klaar gespeeld om een IMAX-film over de beklimming van de Mount Everest te maken. Dat is bijna een onmogelijke opgave omdat de grootbeeldprojectie in speciale filmtheaters, zoals het Omniversum in Den Haag of het IMAX Waterstadtheater in Rotterdam, verlangt dat er een filmcamera meegaat die 35 kilo weegt. En wat te denken van een enkele rol film die voor maar 90 seconden actie al 2,5 kilo weegt! Onmogelijk om dat alles naar de top te dragen. Voor de IMAX Everest film werd daarom een lichtere variant ontwikkeld die maar 15 kilo woog en ook bleef werken onder de laagste temperaturen. Met die apparatuur werd in 1996 de beklimming en de top gefilmd. En passant maakte het filmteam zich verdienstelijk bij het redden van overlevende klimmers van de verschrikkelijke storm die aan acht klimmers het leven kostte. Voor wie een gen heeft met een verkorte versie en daarom liever achterover leunend op een stoel in een bioscoopzaal spannende dingen meemaakt is het een enerverende belevenis om mee te klimmen naar de top van de Mount Everest. En toen uw Mens & Wetenschap reporter aan de filmer David Breashears kritisch vroeg of nu wel echt alles op de Mount Everest was gefilmd moest hij toegeven dat bepaalde beelden ergens anders waren gefilmd. Maar de meeste beelden en de topbeelden zijn echt. Bovendien stond het in de kleine lettertjes bij de aftiteling. Uw reporter had inmiddels geleerd om niets te vertrouwen als het over de Mount Everest gaat!

IMAX Waterstadtheater 010-4048844
Omniversum 070-3545454

En in België
Kinepolis 0247 42600 ❑

Ben Apeldoorn

Sinds 1989 is de grootste maan van de planeet Neptunus, Triton, twee graden warmer geworden. De ontdekking kwam tot stand met behulp van de om de Aarde draaiende 'Hubble Space Telescope' (HST) en enkele op Aarde opgestelde telescopen.

Neptunus-maan Triton warmt op

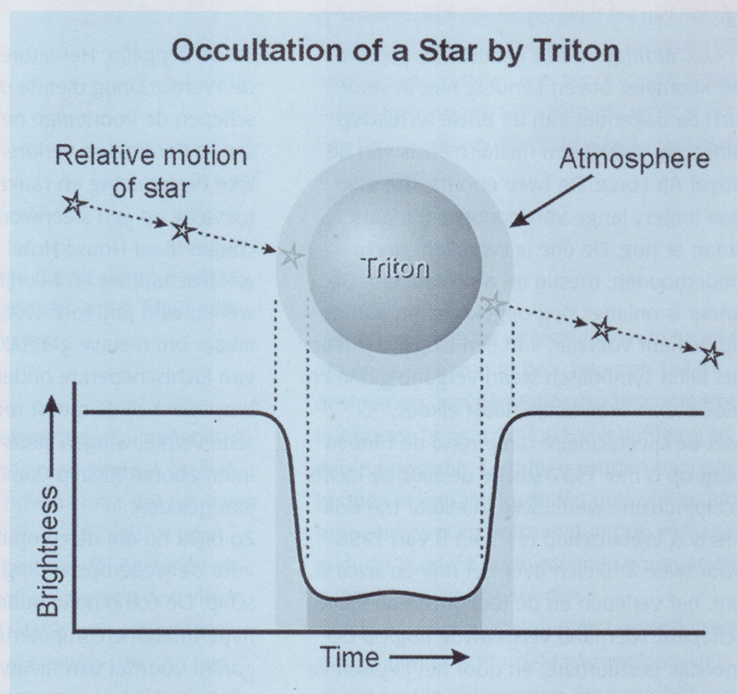
Het betekent echter niet dat de omstandigheden op Triton nu uitnodigend zijn geworden om er een vakantie door te brengen. Het gaat maar om een temperatuurverhoging van... twee graden. Bovendien blijft het er onvoorstelbaar koud want inclusief de temperatuurstijging is het er altijd nog -233° C! Neptunus staat met zijn acht manen en maantjes 30 maal zo ver van de Zon als de Aarde. Dat betekent dus dat het Neptunus-systeem 900 maal minder warmte en licht van de Zon krijgt dan de Aarde. Licht- en warmteintensiteit nemen immers af met het kwadraat van de afstand.

In zekere zin mogen we ons dus afvragen waar die drukte om die schamele twee graden vandaan komt. Trouwens, hoe meten ze dat op die immens grote afstand van viereneenhalf miljard kilometer? Wel, het gaat in feite om twee zaken. Ten eerste werd Triton's samenstelling en temperatuur al in augustus 1989 nauwkeurig opgemeten door de ruimtesonde Voyager-2 die langs Neptunus en ook langs Triton vloog. De 'thermometers' van de sonde stelden toen een oppervlaktetemperatuur op Triton vast van -235° C.

In de tweede plaats werd er op 24 juni van dit jaar een sterretje door Triton bedekt. Zo'n sterbedekking is altijd interessant voor astronomen. Aan de manier waarop het licht door het bedekkende hemellichaam onderschept wordt kan men bijvoorbeeld aflezen of het bedekkende object een atmosfeer heeft en, zo ja, hoe uitgestrekt en hoe dicht die is. Zo ook bij Triton. Daarvan stelde de Voyager in 1989 al vast dat die inderdaad een atmosfeer heeft maar wel een heel ijle. Eigenlijk is Triton, met zijn middellijn van 2700 kilometer zelfs nog kleiner dan onze eigen Maan, te klein om een atmosfeer vast te houden. Maar omdat het er zo koud is lukt dat vasthouden wat beter. Het betekent wel dat Triton's atmosfeer als een permanente deken van stikstofijs en -damp op het oppervlak ligt. Diepvrieskou of niet, als de temperatuur ook maar lichtjes stijgt, verdampt er al het nodige stikstof. Daarmee zou Triton's dampkring wat dichter en uitgestrekter worden.

Dat is precies wat men tijdens de bedekking van het sterretje door Triton constateerde: aan de hand van de dichtere atmosfeer volgde een temperatuurstijging van twee graden sinds 1989. De bedekking werd geregistreerd door een positiesensor van de HST en door enkele telescopen op Aarde.

Eigenlijk is deze stijging niet goed te verklaren uit de baan van Neptunus rond de Zon en die van Triton rond Neptunus. De Neptunus-baan is nog cirkelvormiger dan de Aardbaan dus de afstand tot de Zon is vrij constant. En de Triton-baan rond Neptunus is zelfs zuiver cirkelvormig. Tòch is dat maantje zomaar twee graden warmer geworden. Maar ja, wat heet! ❑



Zo trok Triton voor het sterretje langs. De registratie van het sterlicht is daaronder te zien. Illustratie: J.Elliot(MIT) en NASA

Cees ter Steege

Op afstand bestuurbare zeppelins tot op vijftien kilometer hoogte, van energie voorzien door microgolven vanaf een grondstation. Luchtschepen die het jungleleven observeren of het ontstaan van files bestuderen. Zwaar transport van enorme turbines, dat niet meer via de weg verloopt in combinatie met rivier- en zeevervoer, maar regelrecht, van fabrikant tot klant, getransporteerd door een gigantisch luchtschip. Indien nodig van Duitsland naar Amerika. Luchtfietserij? Nee, realiteit in het jaar 2000 of spoedig daarna.

Computer zorgt voor doorbraak

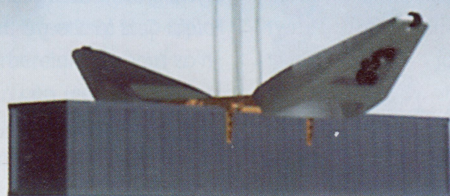
Cardington, een gehucht bij Bedford, 80 kilometer boven Londen; hier bevindt zich de bakermat van de Britse luchtschipindustrie, vlakbij een militaire basis van de Royal Air Force. De twee enorme, honderden meters lange vooroorlogse hangars staan er nog. De éne is vervallen, slecht onderhouden, roestig en afgebladderd. De ander is onlangs nog opgeknapt en aan de buitenkant voorzien van een frisgroen kleurtje. Bijna symbolisch staan vergane glorie en nieuw elan broederlijk naast elkaar.

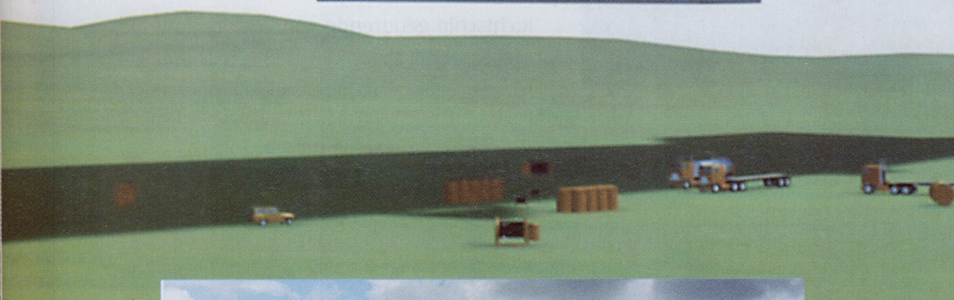
Met de spectaculaire ramp rond de Hindenburg op 6 mei 1937 stortte destijds de luchtschipindustrie wereldwijd in elkaar (zie ook Mens & Wetenschap nrs 7 en 8 van 1996 voor twee artikelen over het hoe en waarom, het verleden en de toekomst van luchtschepen). Niemand vertrouwde nog op de moeilijk bestuurbare, en door het explosieve waterstofgas zeer brandbare luchtschepen als de Zeppelin. Het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog diende de kwetsbare luchtschepen de voorlopige nekslag toe. De loodsen in Cardington verloren hun oorspronkelijke bestemming en raakten in verval. Niet toevallig op een steenworp afstand, in het chique Moat House Hotel in Bedford, steken wetenschappers en bedrijfsleven uit de hele wereld eind juni toch weer de koppen bij elkaar om nieuwe gebruiksmogelijkheden van luchtschepen te onderzoeken. Ook bespreken zij de meest recente technologische vernieuwingen sinds de vorige (eerste) International Airship Convention, nu twee jaar geleden.

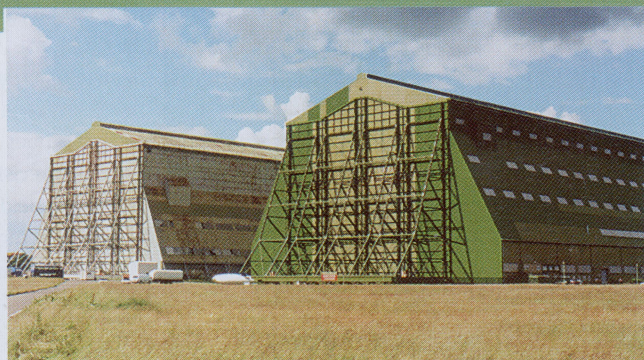
Zo blijkt nu dat de computer kan zorgen voor de wederopstanding van het luchtschip. De combinatie oude techniek en hypermoderne computertechnologie staat garant voor tal van nieuwe mogelijkheden en toepassingen.

Luchtschepen observeren het oerwoud, registreren files en meten vervuiling

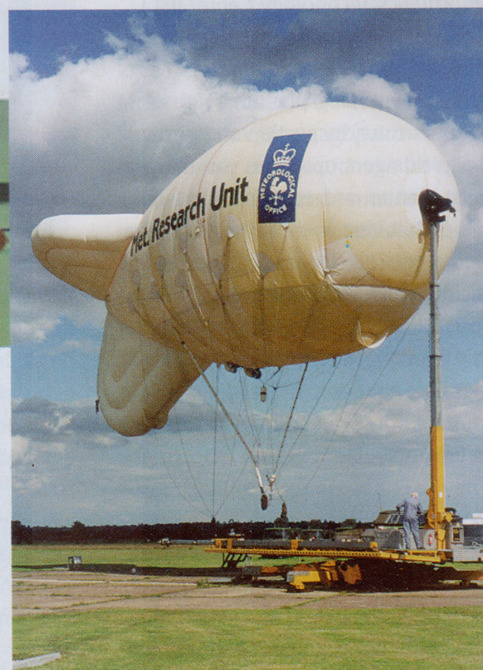
Het luchtschip als vervoermiddel van zware vrachten: deze cargolifter, het grootste luchtschip aller tijden, vervoert zoals je ziet immense containers vol. Dat zal daadwerkelijk over een jaar of vijf gebeuren. Foto: Cargolifter AG





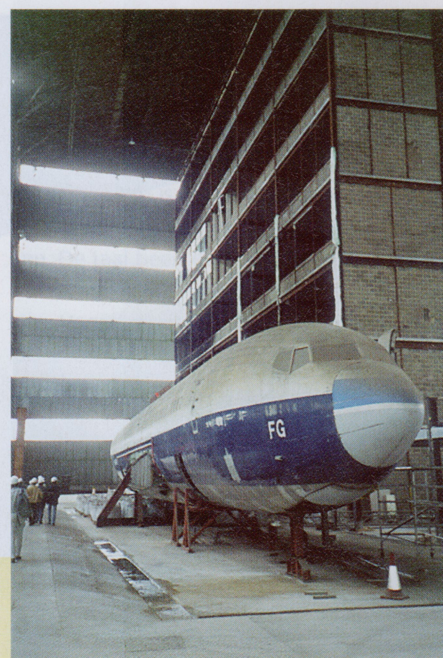


De twee vooroorlogse hangars in Cardington. De rechter is opgeknapt. Foto: Cees ter Steege



Een blimp die in Engeland voor meteorologische doeleinden wordt gebruikt. Foto: Cees ter Steege







Interieur van een hangar in Cardington, waar voor de oorlog luchtschepen werden gebouwd zoals de R 101, te zien op de illustraties op de volgende pagina. Om een idee van de omvang te krijgen: in een van de hallen staan twee flats van zes resp. zeven verdiepingen op ware grootte, die door de brandweer voor oefeningen worden gebruikt. Foto's: Cees ter Steege

AURORA

De Brazilianen werken aan het project AURORA, wat staat voor Autonomous Unmanned Remote Robotic Airship. Het moet op termijn leiden tot een vanaf een grondstation volledig op afstand bestuurbaar en onbemand luchtschip, dat minstens 24 uur achtereen in de lucht kan blijven, een range heeft van meer dan 100 km en ook meer dan 100 kilo kan vervoeren. Het grondstation kan ook mobiel zijn, zodat het luchtschip in principe overal is in te zetten. Samuel Siqueira Bueno, Ph.D. van het Braziliaanse Informatics Technology Center (ITC) ziet veel mogelijkheden en nieuwe kansen voor het luchtschip: monitoring van het verkeer, signaleren van files, planning van steden en infrastructuur, inspectie van hogedruk- en pijpleidingen, opsporen van minerale grondstoffen en archeologisch bodemonderzoek en het verzamelen van gegevens over meteorologische omstandigheden in hogere luchtlagen. Maar vooral zijn Bueno en het instituut ITC geïnteresseerd in de inzet van computergestuurde luchtschepen voor onderzoek naar de biodiversiteit in de jungle en monitoring van de milieu-omstandigheden boven stad en land.

Zoetwaterbiologie

Bueno denkt aan het sensoren en monitoren van de bossen, nationale parken, ecologisch beschermde gebieden, onderzoek naar landgebruik, agrarische studies en limnologisch onderzoek. Dit laatste is zoetwaterbiologie en ook bestudering van dode stoffen in binnenwateren en van de werking van stuwing in de bodemsamenstelling. Ook het verrichten van metingen naar de ernst en de samenstelling van luchtvervuiling boven de steden en geïndustrialiseerde regio's behoort tot de mogelijkheden.

"Een luchtschip verstoort veel minder dan een helikopter de omgeving die het onderzoekt. Een helikopter maakt kabaal en geeft vibraties en turbulentie, waardoor het wild opgejaagd wordt. Dit zou de onderzoeksresultaten van de biodiversiteit kunnen beïnvloeden", zegt Bueno. Door de geluidsarme manier van voortbewegen kunnen luchtschepen veel dichter bij het Aardopppervlak blijven vliegen en nauwkeuriger informatie verzamelen. Bijkomend voordeel is dat het luchtschip gedurende een veel langere tijd niet hoeft bij te tanken, zuiniger is met energie en ook veel minder vervuilend is dan de heli of het vliegtuig. Dat is zeker bij onderzoek naar het milieu van een steeds groter belang. Ook bij Braziliaans onderzoek naar de toestand van het immense Amazonegebied neemt de betekenis van minder milieubelastende onderzoeksmethoden toe.

Het onderzoeksinstituut werkt in fases naar op afstand bestuurbare luchtschepen toe (AURORA I, II en III), achtereenvolgens steeds meer geavanceerde prototypes met een groter bereik, vermogen en precisie, die met een steeds grotere zelfstandigheid kunnen opereren. De AURORA zal zich moeiteloos zowel horizontaal als verticaal kunnen verplaatsen.

Virtuele simulator

De componenten van het AURORA-project bestaan uit het luchtschip, een controle- en

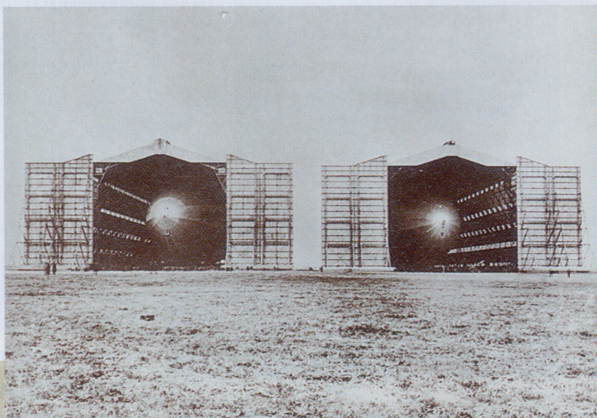
navigatiesysteem aan boord, inclusief sensoren, hard- en software, een communicatiesysteem en een mobiel basisstation: een met veel elektronica uitgerust automobiel. Binnen enkele maanden valt de eerste inaugurele proefvlucht verwachten. Parallel aan het project en de integratie van hard- en software loopt een virtuele, op realiteit gebaseerde luchtschipsimulator op de computer, waarbij de onderzoekers in driedimensionaal beeld een idee krijgen hoe een luchtschip zich onder verschillende omstandigheden in zijn omgeving gedraagt. De simulator geeft zowel beelden van het luchtschip, gezien vanaf een afstand, als beelden gezien vanuit de cockpit van het luchtschip zelf.

'Lotte' meet luchtvervuiling

Het Duitse Institute of Statistics and Dynamics of Aerospace Structures (ISD) van de Universiteit van Stuttgart meldt de geboorte van 'Lotte', een op afstand bestuurbaar luchtschip als een platform voor metingen van luchtvervuiling. Lotte is 16 meter lang, gevuld met 109 kubieke meter helium en ze vliegt op zonne-energie. Met dit doel is Lotte uitgerust met vier zonnepanelen, die elk een oppervlakte van 1,17 vierkante meter hebben. Het maximum vermogen bedraagt 1,5 kW. Lotte kan tot 45 km per uur vliegen tot op een hoogte van maximaal 800 meter. Het grote voordeel van Lotte is, in tegenstelling tot de normaal gebruikte luchtballonnen, dat het luchtschip zeer precies gestuurd zowel horizontaal als verticaal kan voortbewegen. Dit is van belang bij het onderzoeken van de verspreiding van NO_2 en O_3, stikstofdioxide en ozon, omdat het gelijktijdig de corresponderende waarden van de windrichting en -snelheid kan meten. Hoe verspreiden vervuilende stoffen, die door een gemiddelde stad worden geproduceerd, zich in de lucht aan weerszijden van de stad en hoe kan dit op de computer worden gesimuleerd? Hiervoor zijn topografische en meteorologische gegevens nodig, evenals data over de hoeveelheid en soort uitgestoten stoffen. Resultaten van een grote meetcampagne van het Duitse ministerie van Wetenschap, Onderwijs, Research en Technologie boven de 'representatieve stad' Augsburg met een aantal verschillende meetplatforms hebben al laten zien dat de concentraties van luchtvervuiling sterk kunnen verschillen.

Flexibel

Dankzij Lotte kan er nu dichter bij de grond gemeten worden. Vliegtuigen mogen dat niet om redenen van veiligheid. Lotte kan ook heel langzaam vliegen. Dat is van belang bij het meetproces. De meeste sensoren werken op basis van chemische processen en reageren dus relatief langzaam, dat wil zeggen in enkele seconden. Omdat de concentraties van luchtvervuilende stoffen ook binnen korte afstanden sterk kunnen verschillen, bijvoorbeeld rond een rookkolom in de nabijheid van een schoorsteen, kunnen dit soort sterk uiteenlopende waarden op kleine afstand van elkaar niet vastgelegd worden door een voorbij razend vliegtuig. Verder vervuilt Lotte zelf niet; ze haalt haar energie uit de Zon (of uit batterijen), en kan dus de gemeten resultaten niet hebben beïnvloed. Ook is ze heel flexibel: op elk gewenst moment kan ze haar vluchtpatroon veranderen en een haakse bocht nemen in elke richting, ook van een horizontale naar verticale richting. Tenslotte is ze gemakkelijk op een vrachtwagen te transporteren naar de plaats van lancering, en binnen een uur startklaar.



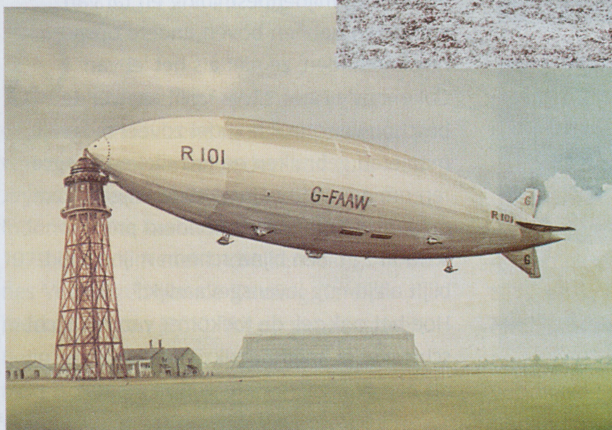


Foto van de hangars met de R101 en de R100. Foto: Cardington sheds

Een artistic impression van de R101. Illustratie: The Airship Heritage Trust

Meetapparatuur

Lotte heeft een laadvermogen van slechts 12 tot 15 kg. Daarom moesten de wetenschappers van het ISD speciaal voor haar een lichtgewicht systeem ontwikkelen, dat zowel continu de windrichting en -snelheid meet, als de concentratie van vervuilende stoffen, en dat ook nog in relatie met de positie van het luchtschip ten opzichte van het Aardoppervlak. Zo'n systeem was nog niet in de markt voorhanden. De combinatie van eisen maakte de ontwikkeling ervan ingewikkeld. Het kompas mag niet in de buurt van elektronica zitten, en is daarom in de neus van Lotte geplaatst. Zo ook de windsnelheidsmeter, die de vrije luchtstromen meet die niet door Lotte zelf mogen worden beïnvloed. De motor zit achterin, de boordcomputer die alle gegevens verzamelt in de gondel, het hart van het luchtschip. Dit is ook verbonden met een radio modem om gegevens naar de grond te sturen en opdrachten te ontvangen. Het speciaal ontwikkelde CAN-bus systeem (CAN staat voor Controlled Area Network) maakt het mogelijk snel meetinstrumenten te wisselen. Bovendien voorkomt het systeem dat een wirwar van draden nodig is die door hun gewicht het vrachtvermogen van Lotte ondermijnen.

Cargolifter Joey

In de luchtvaartindustrie lijkt het mode om de geesteskinderen een menselijke naam te geven. Zo krijgt Lotte een vriendje: Joey. Dit is een prototype en schaalmodel van 1:8 voor de CargoLifter 160, 'het grootste luchtschip dat ooit heeft gevlogen', zegt de president-directeur van het Duitse CargoLifter AG, dr. Carl von Gablenz, kleinzoon van de mede-oprichter van Lufthansa. De CL 160 is bestemd voor extreem zware transporten over moeilijk toegankelijk terrein, waar spoor- en autowegen ontbreken. Het luchtschip wordt 242 meter lang en 60 meter hoog, te vullen met 4.500.000 kubieke meter heliumgas. Het laadvermogen is

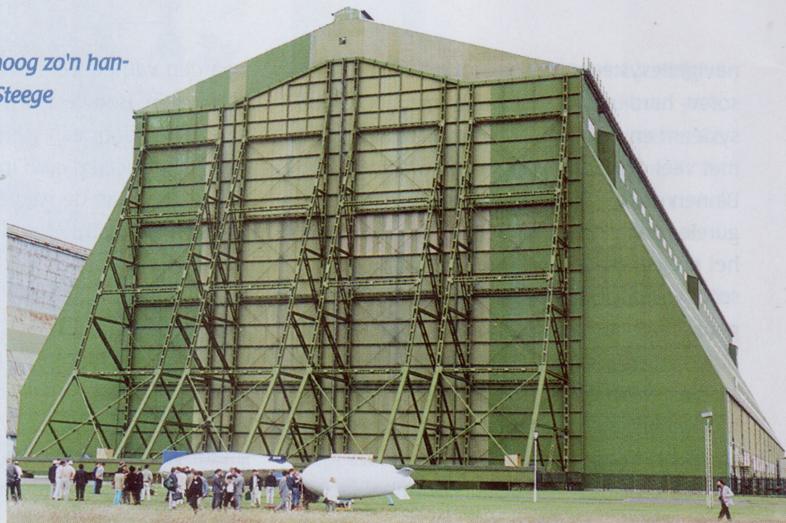
160 ton in een container van 50 x 8 x 8 meter. De gigant kan met een bereik van 10.000 kilometer de oceanen oversteken en rechtstreeks afleveren op bestemming, ook in onderontwikkelde gebieden. Overladen van truck naar schip en/of vliegtuig is niet meer nodig. Een speciaal ontwikkeld los- en laadsysteem met kranen aan boord ontneemt het luchtschip de noodzaak om te landen. De CL 160 heeft een maximumsnelheid van 140 km per uur, waarmee het trager is dan een vliegtuig. Daar staat tegenover dat de aanschafkosten ongeveer de helft van een Boeing 747-400 bedragen, te weten 100 miljoen Duitse Mark. Interessant is dat deze ontwikkeling mede tot stand is gekomen, omdat potentiële cliënten geen andere manier van vervoer konden vinden. Schaalmodel Joey liet zich voor het eerst publiekelijk zien op de Leipziger Messe in mei 1998, en zal pas volgend jaar, volgestouwd met allerlei meetinstrumenten en computertechnologie zijn 'maiden flight' maken. De productie van de CL 160 start waarschijnlijk over vijf jaar.

Landmijnen

Een panel van (ex-)militairen, wetenschappers en ondernemers stort zich in Bedford op een nieuw aspect van de luchtschepen: de mogelijkheid om ze in te zetten bij het opsporen en vernietigen van landmijnen. Die vormen een groot probleem voor de plaatselijke bevolking in landen als Bosnië, Angola, Afghanistan, Cambodia en Rwanda. Volgens ruwe VN-schattingen vallen er elke maand 2000 doden en gewonden, vaak spelende kinderen, door de onzichtbare moordenaars. De omvang van het probleem is gigantisch; op wereldschaal, maar vooral in genoemde landen, liggen zo'n zestig tot zeventig miljoen te wachten om hun vuile werk te verrichten. Het is niet alleen een menselijk probleem, het vereist ook grote deskundigheid om ze veilig op te sporen en te demonteren. Mede daardoor is het ook een kostbare aangelegenheid, dus een financieel probleem.

Lady Diana

Het opruimen van een enkel exemplaar kost gemiddeld duizend dollar, ruim tweeduizend gulden. Het benodigde geld moet vooral komen van regeringssubsidies en liefdadigheidsfondsen, zoals het fonds waarvoor Lady Diana zich heeft ingezet. Het panel roemt de bijdrage van Lady Diana, 'the peoples princess'. "Zij was uitstekend geïnformeerd en gedocumenteerd, en had grote invloed op de publieke opinie. Het grote publiek was tot de Conferentie over landmijnen in 1997, waaraan 125 landen deelnamen, nauwelijks geïnteresseerd in het probleem. Vooral dankzij de campagne tegen landmijnen, die mede onder haar verantwoordelijkheid werd geleid, vond er een grote omslag plaats", zo memoreren de panelleden. Maar nog steeds gaat het opruimen ervan bijzonder traag, een gebied ter grootte van ongeveer een half tennisveld per dag.



Hier zie je goed hoe hoog zo'n hangar is. Foto: Cees ter Steege

Detectie

Panellid Mike Voorhees van het bedrijf American Blimp Corporation ziet mogelijkheden voor het installeren van een 'ground penetrating radar' op luchtschepen. Dit soort radars hebben een grote antenne nodig van wel 450 meter. De omvang van luchtschepen leent zich daar uitstekend voor. Met grote antennes kun je de grond zeer gedetailleerd in kaart brengen, ook uitgesplitst naar materiaalsoort met een zogenaamde hyperspectral: elke kleur op de kaart staat voor een bepaalde materiaalsoort. Zo krijgen landmijnen een andere kleur op het scherm of de kaart dan hun omgeving, waardoor ze opvallen en te detecteren zijn. Een andere manier is met infraroodstralen die warmteverschillen in de grond signaleren en registreren. Als de grond tegen de avond begint af te koelen, houden de mijnen meer of minder warmte vast dan hun directe omgeving, waarmee ze zichzelf eveneens verraden. Ook zijn de luchtschepen uit te rusten met sensoren, die de mijnenlucht opsnuiven en door middel van een chemisch proces mijnen kunnen 'ruiken'. Daarmee kunnen ze de niet zo betrouwbare 'biologische sensor', ofwel de hond, vervangen. Het panel prijst het luchtschip aan als een goedkoper en veilig alternatief voor mijnendetectie. Omdat ze op afstand bestuurbaar zijn en dus geen piloot nodig hebben, komen er ook geen mensenlevens in gevaar. Hoe dan ook, het panel moet erkennen dat, hoewel luchtschepen een bijzonder goede aanvulling kunnen zijn op bestaande wijzen van mijnenbestrijding en tal van voordelen hebben boven andere opsporingsmethoden, ze niet als het 'ei van Columbus' of het 'silver bullit answer' te beschouwen zijn. "Je moet zoveel mogelijk manieren gebruiken en technieken integreren om een veld mijnenvrij te krijgen. Een mijnenveld moet voor honderd procent schoon zijn. Een bijna schoon mijnenveld blijft altijd nog levensgevaarlijk."
Hoe het ook zei, de toekomst van het luchtschip ziet er, mede dankzij de computer, uit als een nuttige. ❑





Showmodellen van een gasfabrikant. Foto: Cees ter Steege

Ben Apeldoorn

De jaaromzet van de mondiale windenergie is in de afgelopen 25 jaar gegroeid tot drie miljard gulden. En elk jaar is de groei gemiddeld 30 procent. Waren het oorspronkelijk nog de mensen die schamperend voor 'milieuactivisten' werden uitgescholden en die bleven aandringen op schonere, zuiniger omgangsvormen met energie, nu houden zich daar ook bedrijven als Shell en de Europese Commissie en zelfs de Nederlandse overheid mee bezig. Motto: hoe wenden we de energie

Beter met wind

van de wind, van de golven voor onze kust en van die machtige zon daarboven aan om te kunnen voorzien in onze ongebreidelde energiebehoefte. Want dat je de mensen er nog toe kunt brengen om drastisch te gaan bezuinigen op energiegebruik, dat kun je (kennelijk) wel uit je hoofd zetten. En dus moeten we de tering maar naar de nering zetten.



Windmolenpark, straks in zee en nog véél groter. Foto: Andries Sabelis

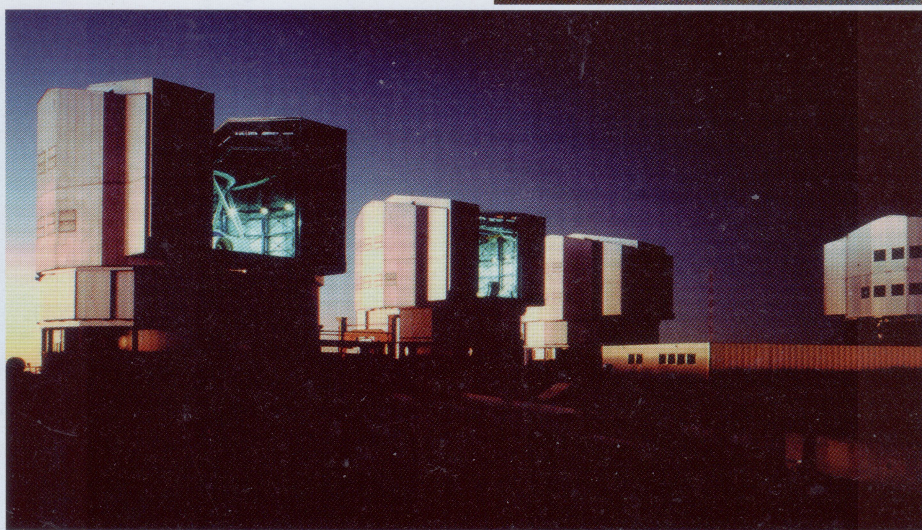
Derhalve dook professor G. van Gulik, hoogleraar op het vakgebied Windenergie en Windtechnologie van de Delftse faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, maar eens in de toekomst van het windgebruik in Nederland tijdens zijn inaugurele reden op 12 juni van dit jaar. De titel van de rede luidde: wind verdient beter. De hooggeleerde heer verwacht dat de door middel van wind opgewekte energie over tien jaar zelfs landinwaarts (aan de kust waait het nu eenmaal vaker en harder dan in ons binnenland) goedkoper zal kunnen worden verstrekt dan nu het geval is middels onze conventionele gas- en olievoorraden. Dat komt omdat er, mede vanwege onderzoek en steeds betere technieken, al jarenlang sprake is van een kostenreductie van tien procent (per jaar). De professor verwacht een dergelijke reductie ook in de komende jaren.
Maar toch vindt Van Gulik de situatie in Nederland 'zorgelijk'. Want het grootste probleem blijkt de besluitvorming te zijn. Omdat dat ontbreekt (verwachtte hij anders van 'Den Haag'?) kunnen lokale ruimtelijke ordening en milieuproblemen niet evenwichtig worden afgewogen tegen landelijke energie- en milieuproblemen. 'Lokaal' wint het vaker dan 'nationaal'. En dat steekt een stok tussen de spaken van het wiel van de marktontwikkeling. Die prompt achterblijft bij de doelstellingen.
Dan maar de zee in, moet Van Gulik hebben gevonden. Tijdens zijn rede sprak hij van 'kansen voor de Nederlandse industrie daar waar het gaat om 'offshore' ('van het strand af') windenergie. Met andere woorden: wat (nog) niet kan op land moet dan maar in zee worden gerealiseerd. Waarschijnlijk nog dit komende najaar zal er worden gestart met de ontwikkeling van een windmolenturbine met een vermogenopbrengst van vijf megaWatt (mW, oftewel vijf miljoen Watt). De diameter daarvan zal 100 meter zijn, liet Van Gulik niet zonder trots weten.
En het zal niet bij die ene blijven. Nu maar hopen dat straks die uitbreiding van Schiphol niet ook nog in zee gerealiseerd gaat worden want dat wordt met al die zeemolens natuurlijk vragen om moeilijkheden.
Bron: TUD, juni 1998 ❑

Eerste oog van reuzentelescoop is open

Ben Apeldoorn

Eind mei ging het eerste 'oog' van wat over enkele jaren de allergrootste telescoop ter wereld moet worden, open. Nog drie reuzenogen zijn in de maak. Gevieren zullen ze, staand op de Chileense berg Paranal, de 'Very Large Telescope' (VLT) vormen.

Verloren in de woestijn. Rechtsboven de Cerro Paranal waarop nog net de vier telescoopgebouwen zijn te zien. Foto: ESO



Avondgloed verlicht de vier telescoopgebouwen op Cerro Paranal. Links dat van het eerste 'oog' dat eind mei openging. De foto werd genomen op 13 april 1998. Foto: ESO



Vergast de om de Aarde draaiende 'Hubble' ruimtetelescoop ons al jaren op adembenemende beelden, de VLT zal nòg scherper, nòg verder kunnen kijken. De plannen voor een supertelescoop, waarin de nieuwste technologie op het gebied van optiek, elektronica en beeldbewerking moest zijn opgenomen, ontstonden in de eerste helft van de 80-er jaren. De in 1962 gestichte 'Europese Zuidelijke Sterrenwacht' (ESO) had toen al bezit genomen van de 2400 meter hoge top van de Chileense berg La Silla die uittorent boven het uitgestrekte, gortdroge gebied van de Atacama-woestijn. De droogte en de hoogte garandeerden de sterrenkundigen bijna-ideale omstandigheden voor astronomisch onderzoek. Op de top van La Silla verrees dan ook een compleet 'dorp' bestaande uit veertien grote en kleine koepelgebouwen met even zovele grote en kleine(re) telescopen, een aantal bijgebouwen, een energiecentrale en een in de open lucht opgestelde schotelantenne voor het submillimetergebied (dat wil zeggen: voor het registreren van straling met golflengten kleiner dan een millimeter).
La Silla ligt ongeveer 550 kilometer ten Noorden van Santiago, Chili's hoofdstad, terwijl de 2635 meter hoge berg Paranal nog bijna 700 kilometer Noordelijker ligt. En op de top van die berg richtten zich ESO's begerige blikken nadat, na een ruim zeven jaar durende zoektocht naar de beste plaats ter wereld voor de allergrootste telescoop ter wereld, was gebleken dat de atmosferische omstandigheden daar zeker zo goed waren als die boven La Silla.

Extreem dunne spiegel

Het geschikt maken van de bergtop begon in 1991. Een oppervlak van ruwweg 125 bij 160 meter werd ontdaan van ruim 350.000 kubieke meter rotsgesteente. Na veel overleg en wikken en wegen werd besloten tot de bouw van vier identieke telescopen, elk met een spiegelmiddellijn van 8,2 meter. Het bijzondere van deze spiegels is dat ze veel dunner zijn dan de conventionele spiegels van reuzentelescopen die, door ze zo massief en dik mogelijk te maken, dermate stijf zijn dat ze zo min mogelijk vervormen door temperatuurschommelingen en veranderingen in de stand van de telescopen.
De ESO heeft voor de vervaardiging van en het werken met dit soort bijzondere spiegels al veel ervaring opgedaan met de, de naam zegt het al, 'New Technology Telescope' (NTT). Deze heeft ook zo'n extreem dunne spiegel (van 3,5 meter middellijn). Juist die geringe dikte maakt het mogelijk om, met behulp van een groot aantal 'actuatoren' (zeg maar: 'voelers') aan de achterzijde van de spiegel deze onder alle omstandigheden (hoge, lage temperaturen en alle standen van de telescoop) in de vereiste, perfecte paraboolvorm te houden. Dit wordt 'adaptieve optiek' genoemd: optiek die zich aan de omstandigheden aanpast. Bovendien zijn de reuzenspiegels van de VLT gemaakt van het speciale keramische glas Zerodur dat vrijwel niet vervormd tengevolge van temperatuursveranderingen. Het begrip aanpassing gaat zelfs nog verder. Met de NTT experimenteert men ook met toestellen om de luchtonrust te elimineren. Die luchtonrust wordt hoofdzakelijk veroorzaakt doordat de Aarde de overdag ontvangen zonnewarnte weer uitstraalt. Dat heeft het trillen van de lucht tot gevolg (net als we boven een stuk asfaltweg kunnen zien tijdens een warme zomerdag) en die onrust, die het flikkeren of twinkelen van de sterren veroorzaakt, stelt een onverbiddellijke grens aan de beeld-

scherpte van een telescoop. Ook boven bergen als La Silla en Cerro Paranal, zij het dat het daar natuurlijk een heel stuk minder is dan bijvoorbeeld hier in ons landje op zeeniveau.

Dun glasplaatje

Maar hoe kun je een reuzenkijker nu aan dergelijke, volstrekt willekeurige èn snel veranderende bewegingen aanpassen? Kort gezegd: je brengt met een laserbundel die luchtonrust, op de plaats waar de kijker 'doorheen' kijkt, in kaart en corrigeert daar het beeld van de kijker voor. Dat vereist een buitengewoon snelle computer en een dun glasplaatje in de lichtbundel van de telescoop. Het terug ontvangen laserpatroon (veroorzaakt door de luchtonrust) wordt door de computer bliksemsnel vertaald in een, als het ware 'tegengesteld' patroon. En volgens dat patroon wordt het glasplaatje heel licht in trilling, in 'golving' gebracht. Het trilt als het ware gespiegeld aan de luchtonrust. Helemaal storingsvrij wordt het telescoopbeeld (nog) niet maar het is toch een kwestie van 'bijna wel'.
Goed, maar dan hebben we dus vier identieke reuzentelescopen, uitgerust met adaptieve optiek. Beetje dubbel op, die vier?
Nee, want die vier moeten, zoals al in de inleiding genoemd, als één grote telescoop met een (gesimuleerde) spiegel van ruim zestien meter middellijn gaan samenwerken. Dan pas is er echt sprake van dè 'VLT'. Daartoe worden de beelden van het reuzenkwartet elektronisch samengebracht. 'Beeldsynthese' wordt deze griezelig precieze truc genoemd. Behalve gezamenlijk kunnen de kijkers ook elk apart werken terwijl er tevens interferometrie mogelijk is. Daarbij werken de vier reuzen, ook elektronisch, samen maar in dit geval simuleren ze een telescoop die even groot is als de maximale afstand tussen de vier telescopen onderling. Net zoals bij de 'Synthese Radio Telescoop' (SRT) in Westerbork (waar overigens geen zichtbaar licht maar radiostraling wordt opgevangen) waar veertien grote radiotelescopen op een drie kilometer lange lijn staan opgesteld. Die werken ook samen als een radiointerferometer met een (gesimuleerde) middellijn van drie kilometer.

Man op de Maan...

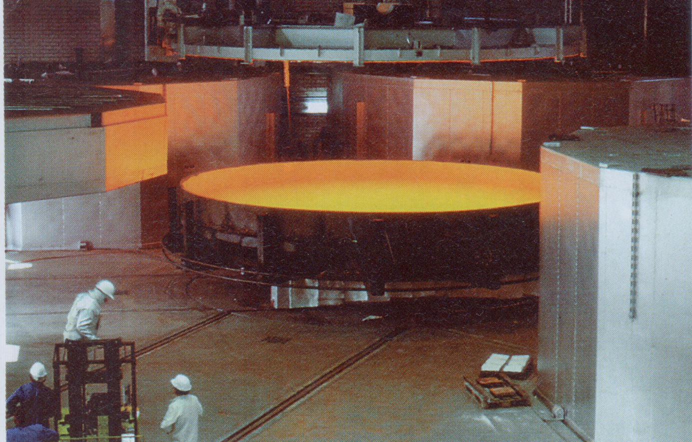
Om de mogelijkheden van beeldinterferometrie nog verder te vergroten zullen de vier reuzen op Cerro Paranal vergezeld worden van drie verplaatsbare telescopen, elk met een middellijn van 1,8 meter. De telescopen zullen naast dit alles nog worden uitgerust met een hele menigte hulpinstrumenten voor gedetailleerd onderzoek in het infrarood en ultraviolet.
De VLT moet, als alles volgens plan verloopt, in het jaar 2001 definitief in gebruik worden genomen. Ondanks de enorme grootschaligheid van het prestigieuze VLT-project vallen de kosten mee: alles bij elkaar ongeveer 1,2 miljard gulden. Dat is om en nabij vier maal goedkoper dan de om de aarde draaiende 'Hubble Space Telescope' (HST). Een deel van de kostenbesparingen kon worden bereikt door de bijzondere wijze waarop de reusachtige spiegels werden vervaardigd. Vroeger moest men jaren slijpen, polijsten en controleren alvorens zo'n tonnenzware glaskolos de vereiste kromme bereikte.
De VLT-spiegels kregen echter reeds hun ruwe vorm in een draaiende bak waarin het 1400 graden hete, gesmolten glas werd gegoten. Door de draaiing werd een deel van het glas (in totaal 45 ton per spiegelbak) naar de rand gedrukt. In die vorm koelde de Zerodurspiegel af. Hierdoor hoefde nog 'maar' een halve ton glas te worden weg geslepen om de vereiste kromming te bereiken.
Wat kunnen, of mogen we nu eigenlijk verwachten van deze optische kolossen? Wel, globaal gezegd: heel wat meer dan dat waartoe de HST tot dusverre in staat is gebleken. In de interferometrieconfiguratie moet de kijker in theorie in staat zijn een mens op de maan te zien. Als de telescopen werken als 'synthesetelescoop' (dus met een gesimuleerde spiegel van zestien meter middellijn) moet men er objecten mee zichtbaar kunnen maken die pakweg 100 maal zwakker zijn dan wat de HST nog net kan 'zien'.



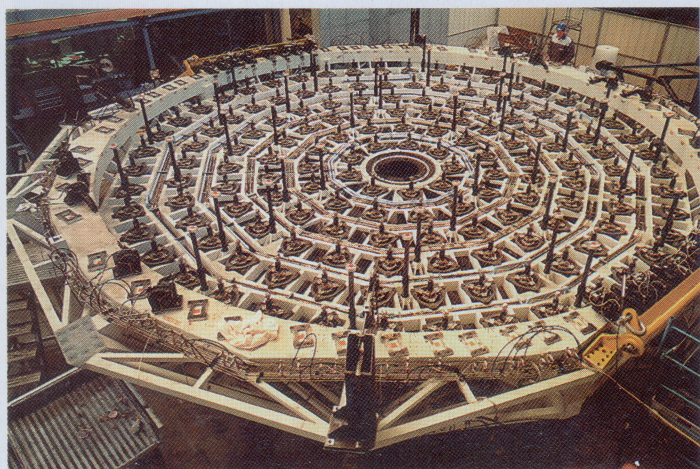
'First Light'-foto van het eerste VLT-oog: een schitterende planetaire nevel met de vorm van een kleurige vlinder die dan ook de 'Butterfly Nebula' genoemd wordt. De foto, genomen in de nacht van 25/26 mei 1998, is opgebouwd uit drie aparte beelden in blauw, groen en rood. De belichtingstijd van elk bedroeg 25 minuten. Foto: ESO

Vragen te beantwoorden

In theorie betekent dit dat de kosmische 'diepte' waarin de HST tot nu toe doordrong,

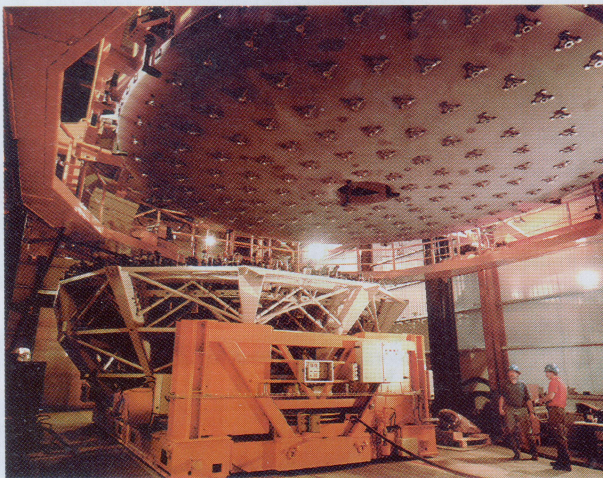


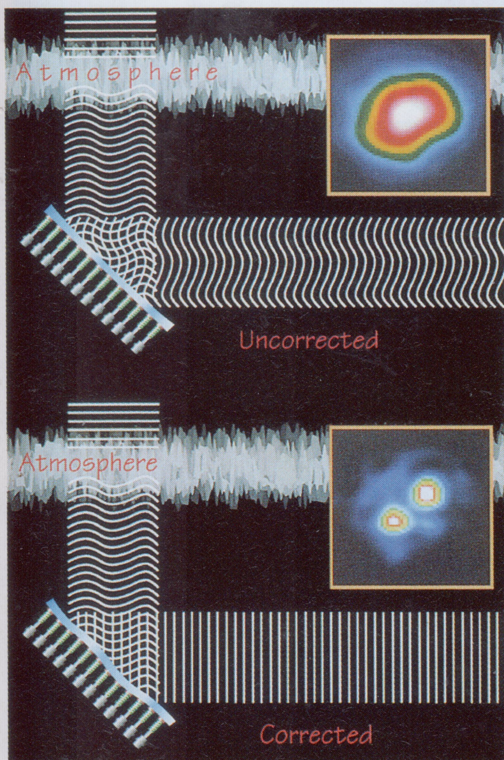
De gloed van het 1400 graden hete, net uitgegoten glas straalt af op de directe omgeving. De eerste spiegel werd zeven jaar geleden gegoten. Foto: ESO



De spiegelhouder waarin de 8,2 meter grote spiegel rust. De vele 'actuatoren', die de spiegel steeds in de gewenste vorm moeten houden, zijn hier duidelijk te zien. Foto: ESO

De spiegel wordt hier naar de spiegelhouder gehesen. We kijken hier tegen de onderkant van de spiegel aan waarin de vele bevestigingsplaten voor de 'actuatoren' al zijn aangebracht. Foto: ESO





Wat adaptieve optiek vermag. Boven een ongecorrigeerd beeld dat door de atmosfeeronrust werd uitgesmeerd tot een lichtvlek. Onder wèl gecorrigeerd. Wat eerst een lichtvlek leek blijkt, door de veel grotere beeldscherpte, een dubbelster te zijn! Illustratie: ESO

door de VLT nog met een factor twee tot drie overtroffen zou kunnen worden.
We weten alleen niet wat we dàn, in die onvoorstelbare verten, aan zullen treffen. De flarden van het allereerste begin, een reeks spookachtige echo's van de 'Big Bang'? Of gewoon nòg meer, nog veel meer melkwegstelsels zoals de HST ze bij honderdduizenden zag schemeren op de rand van de zichtbaarheid. Behalve het nog verder doordringen in de kosmische leegten staan de onderzoekers, die reikhalzend uitkijken naar de 'first light' van de VLT als geheel, nog veel meer objecten te wachten die door de VLT bekeken zullen worden.
Zo moet de VLT een antwoord verschaffen op de vraag hoeveel donkere (niet zichtbare) materie het heelal bevat. De totale hoeveelheid massa in het heelal is van fundamentele betekenis voor de toekomst van ruimte en tijd, hoe vreemd dat misschien ook klinkt. Maar veel dichter bij huis zijn er ook nog meer dan genoeg vragen te beantwoorden. Eén van de belangrijkste daarvan is hoeveel sterren in ons eigen melkwegstelsel vergezeld worden door echte planeten zoals in ons zonnestelsel Aarde en Mars. Als er een telescoop is die dergelijke planeten bij andere sterren rechtstreeks zichtbaar kan maken dan zal dat de VLT zijn.
Trouwens, in ons eigen zonnestelsel liggen ook nog genoeg terreinen braak voor gedetailleerd onderzoek: planetoïden en kometen, de 'kwajongens' in ons zonnestelsel, en de 'ijsdwergen', een menigte vrij kleine hemellichamen die zich voornamelijk buiten de baan van Pluto, aan de rand van het zonnestelsel, ophouden. Er is al een aantal 'ijsdwergen' ontdekt. Misschien zijn er wel miljoenen.
De eerste van de vier reuzenogen van de VLT ging eind mei van dit jaar open voor een eerste blik, een 'first light', in het universum. We moeten nog tweeeneenhalf jaar geduld hebben voor de 'first light' van de gehele VLT. Wie weet wat we dan allemaal te zien zullen krijgen...
Wie overigens geregeld op de hoogte wil blijven van de verrichtingen van VLT-UT1, zoals de eerste van de vier telescopen heet, kan terecht op de website van de ESO: http://www.eso.org/outreach/info-events/ut1fl/



Edwin van der Sijde

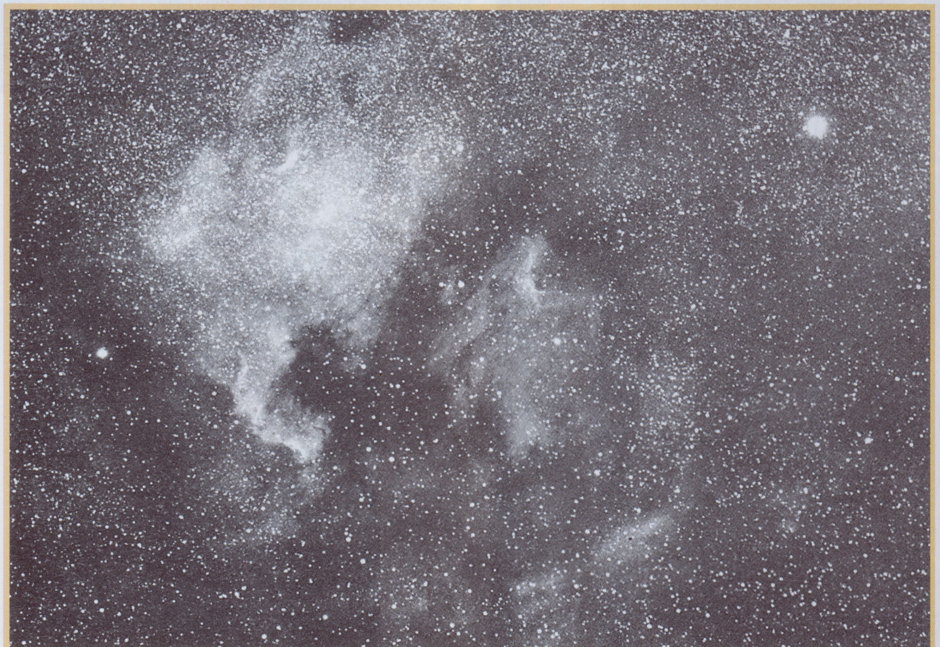
• - Melkweg in Zwaan
• - Lagoonnevel
• - Halternevel



De M8 wordt ook wel de Lagoon-nevel genoemd en staat in het sterrenbeeld Boogschutter. Door een verrekijker gezien is dit een opvallende nevel in dit sterrenbeeld. Bijgaande opname werd 20 minuten belicht met een 120mm Wright-Schmidt telescoop. Foto: Edwin van der Sijde

De maanden juli en augustus lijken voor astronomen op het eerste gezicht niet erg gunstig. We moeten tot laat in de avond wachten voor het eindelijk een beetje donker begint te worden. In de maand juli hebben we nog steeds te maken met de astronomische schemering. De Zon komt in die maand nog geen 18 graden onder de horizon. In augustus wordt het langzaam beter. Vanuit de stad zult u van de nachtelijke schemering weinig merken aangezien de stad zelf voor de nodige lichtvervuiling zorgt. Maar op het platteland ver van de bewoonde wereld zult u 's nachts in het noorden een lichte schemering zien.
Ondanks dit alles is de zomersterrenhemel zeer de moeite waard. Een van de meest opvallende verschijningen aan de sterrenhemel in de zomer is de Melkweg, de lichtende band van sterren, die met het blote oog waargenomen al zeer tot de verbeelding spreekt. Door een verrekijker gezien is de Melkweg nog veel indrukwekkender: ontelbare sterren vullen elk plekje in het beeldveld op. Vanuit Nederland gezien is de Melkweg het mooist in het sterrenbeeld Zwaan, dat de hele zomer en het najaar hoog in het zuiden staat. In de buurt van de Zwaan splitst de Melkweg zich in twee delen; het helderste deel loopt uiteindelijk dood in het sterrenbeeld Slang, het andere deel vervolgt zijn weg door de sterrenbeelden Arend, Schilt en Schutter. In dit laatste sterrenbeeld is de Melkweg vanuit Nederland meestal nauwelijks meer te zien, vanwege de lage stand boven de horizon. Wanneer u in een van de landen rond de Middellandse Zee vertoeft zult u genieten van de pracht van de Melkweg in dit sterrenbeeld.
De ster bèta van de Zwaan, die de fraaie naam Albireo draagt, is een van de mooiste dubbelsterren voor de amateur. Het kleurrijke duo, goudgeel en helderblauw van kleur, kan al bij een vergroting van 60 maal duidelijk van elkaar worden gescheiden. In de buurt van de heldere ster Deneb, hoofster van de Zwaan staat een uitgebreid nevelcomplex dat niet te zien is met het blote oog. Het is de Noord-Amerika nevel. Deze nevel heeft ook daadwerkelijk de vorm van Noord-Amerika en is daarom als zodanig goed te herkennen. Onder hele gunstige omstandigheden wil het wel eens lukken om de nevel te zien met een verrekijker.
Ten zuiden van de Zwaan vinden we een klein sterrenbeeldje. Het is het Vosje dat hoofdzakelijk bestaat uit zwakke sterren. De prachtige heldere planetaire nevel M27 in dit sterrenbeeld is al met een verrekijker te

De Noord-Amerika-nevel bij (rechts) de heldere ster Deneb van de Zwaan. Foto: Jacques Suurmond





De M27 in het Vosje is reeds met een verrekijker zichtbaar. Deze opname werd gemaakt met een 120mm Wright-Schmidt telescoop en 20 minuten belicht.
Foto: Edwin van der Sijde

zien. Omdat deze nevel wordt gescheiden door een smaller deel, kreeg hij de naam Halternevel. In grote telescopen lijkt de nevel een beetje op een klokhuis; de nevel heeft de vorm van een ellips waaruit twee happen zijn genomen.



De Melkweg is in de zomer een prachtige verschijning, zeker wanneer u op een donkere plaats de sterrenhemel waarneemt. Deze opname werd gemaakt met een 50mm lens en 30 minuten belicht en laat de Melkweg zien in de sterrenbeelden Schild en Boogschutter. Tijdens de belichting werd er gevolgd.
Foto: Edwin van der Sijde

Planeten

Mercurius is aan het eind van de maand augustus 's morgens te zien kort voor zonsopkomst boven de oostelijke horizon. Gebruik eventueel een verrekijker om haar te vinden. Verwar de planeet niet met Venus die ook in de buurt staat maar veel helderder is.

Ook de planeet **Venus** staat nog steeds aan de ochtendhemel en is daar een opvallende verschijning. Pas eind augustus begint de zichtbaarheid langzaam af te nemen. In de eerste helft van augustus staat ook Mars in de buurt.

Mars is thans zichtbaar aan de ochtendhemel, de planeet komt elke dag iets vroeger op. Op 5 augustus is Mars in conjunctie met Venus. Een mooie samenstand die vraagt om gefotografeerd te worden.

Jupiter is een groot deel van de nacht zichtbaar en staat in het sterrenbeeld Vissen. Met een kleine telescoop of flinke verrekijker zijn de vier heldere Jupitermanen Io, Europa, Ganymedes en Callisto te zien.

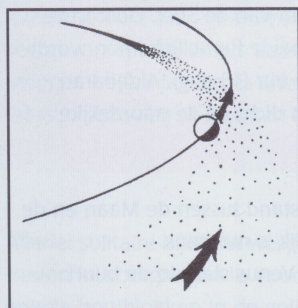
Saturnus komt ruim een uur na Jupiter op. Ook deze planeet blijft zichtbaar tot het aanbreken van de ochtend. Met een telescoop kunt u het prachtige ringenstelsel rond deze planeet zien.

Uranus en **Neptunus** zijn zichtbaar in het sterrenbeeld Steenbok. Beide planeten zijn alleen met een verrekijker zichtbaar. Maar dan nog moet u weten waar u precies moet zoeken in de Steenbok.

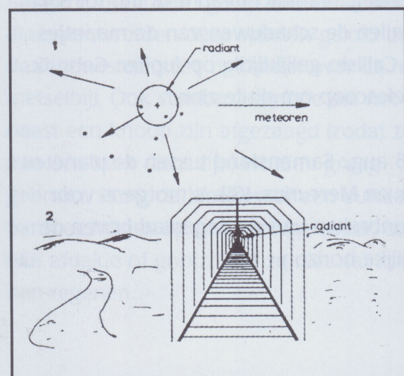
Pluto is alleen zichtbaar in een grote amateurtelescoop. De planeet is een zwak lichtpuntje tussen de vele sterren van het sterrenbeeld Schorpioen.

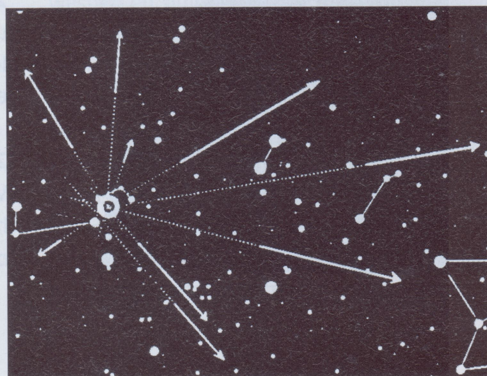
Meteoren

In de maand juli zijn de α-Capricorniden actief. Het is een meteorenzwerm die bekend staat om zijn vaak trage, heldere en oranjeachtige meteoren. Tijdens het maximum op 25 juli kunnen er enkele meteoren per uur worden waargenomen. Ze zijn de hele nacht zichtbaar.
Een andere zwerm die actief is in juli zijn de Aquariden met een radiant in het sterrenbeeld Waterman. Tijdens het maximum op 28 juli kunnen er circa elf meteoren per uur verschijnen.
Omstreeks 17 juli verschijnen de eerste Perseiden. Sinds 1991 kennen de Perseiden twee maxima. Het nieuwe maximum valt dit jaar in de nacht van 11 op 12 augustus en de tweede (oorspronkelijke) piek in de nacht van 12 op 13 augustus. In 1992 was de eerste piek zeer hoog en konden er 400 meteoren per uur worden waargenomen. Inmiddels is deze piek veel lager geworden. De oude piek heeft een constante uurfrequentie van bijna 100. Ook in de nachten voor en na het maximum kunnen er nog veel meteoren worden waargenomen.



De Aarde trekt door een meteorenzwerm (boven). Omdat de banen nagenoeg onveranderlijk zijn zal dit elk jaar op ongeveer dezelfde datum plaatsvinden. Door perspectivisch gezichtsbedrog (het 'spoorrails-effect') lijken de meteoren allemaal uit één punt, de radiant, te komen.





Maanstanden in juli en augustus

Laatste Kwartier	14 aug	21.48	uur
Nieuwe Maan	23 juli	15.44	uur
	22 aug	4.03	uur
Eerste Kwartier	31 juli	14.05	uur
	30 aug	7.06	uur
Volle Maan	8 aug	4.10	uur

Zonsopkomst en ondergang in juli en augustus

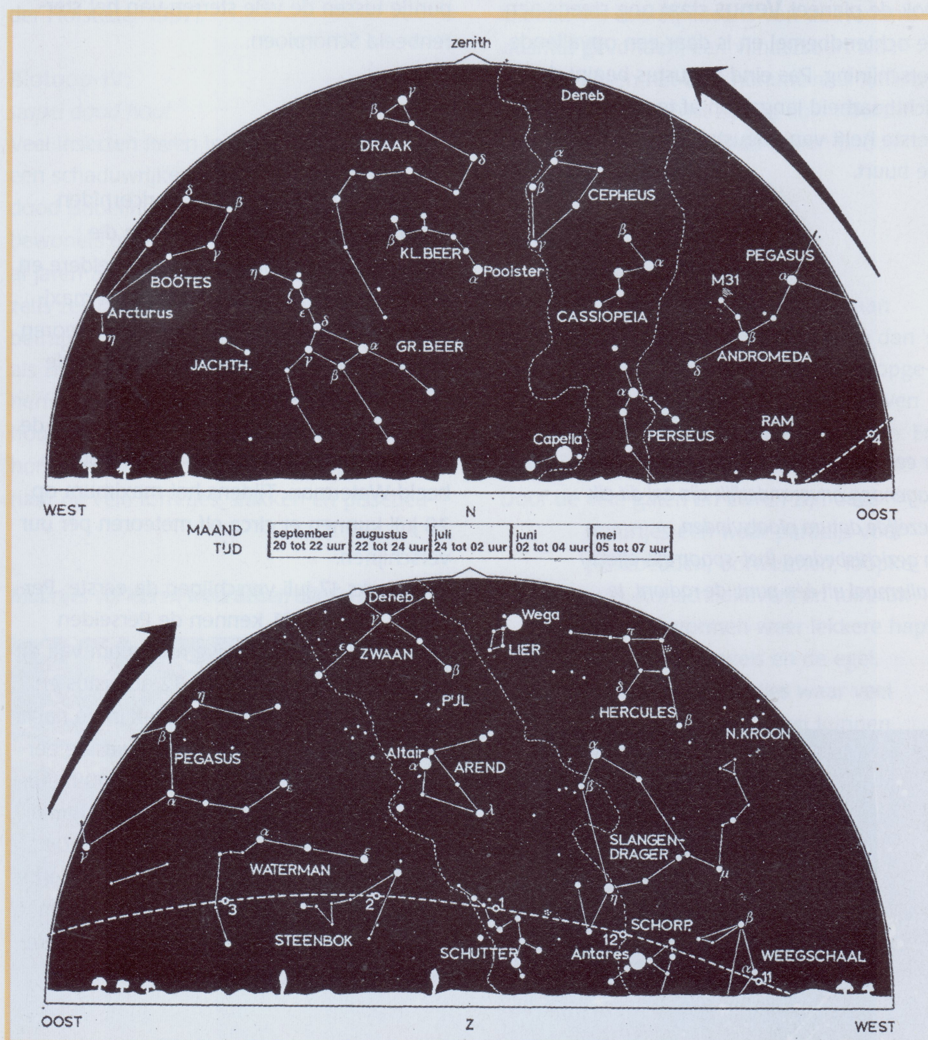
Datum	*Opkomst*	*Ondergang*
25 juli	5.50 uur	21.41 uur
30 juli	5.58 uur	21.33 uur
4 aug	6.05 uur	21.25 uur
9 aug	6.13 uur	21.15 uur
14 aug	6.22 uur	21.06 uur
19 aug	6.30 uur	20.55 uur
24 aug	6.38 uur	20.45 uur
29 aug	6.46 uur	20.34 uur
3 sept	6.54 uur	20.22 uur

De hemel van dag tot dag

23/24 jul.: Vannacht valt de schaduw van het maantje Io op Jupiter. U kunt dit met een telescoop waarnemen van 2.14 uur tot omstreeks 4.28 uur.

27/28 jul.: Wederom een schaduwovergang van een van de Jupitermanen. Ditmaal trekt de schaduw van Europa over Jupiter. Bekijk dit van 2.27 uur tot 5.10 uur.

5 aug.: Deze ochtend om 5 uur vindt er een fraaie samenstand plaats tussen de planeten Venus en Mars. Beide planeten bevinden zich laag boven de noordoostelijke horizon.



Venus is veruit het helderste van de twee. In de buurt staan ook de sterren Castor en Pollux, de helderste sterren van de Tweelingen.

10/11 aug.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Jupiter. Kijk omstreeks 2.35 uur in de vroege ochtend van dinsdag 11 augustus. Op dat moment staat de Maan slechts 2 graden ten zuiden van Jupiter. Een fraaie samenstand om te fotograferen.

11 aug.: Volgend jaar (1999) op deze datum vindt er een totale zonsverduistering plaats in West- en Midden-Europa, onder andere in het uiterste zuiden van België. Volgend jaar komen we hier ruim van tevoren op terug. Want wat is bijvoorbeeld de beste locatie om dit unieke verschijnsel te zien? En hoe zit het met eventuele bewolking?

11/12 en 12/13 aug.: In deze nachten doen de Perseiden van zich spreken. Helaas komt de Maan al kort na middernacht op, waardoor de zwakke meteoren in het licht zullen verdwijnen.
De radiant van deze meteorenzwerm ligt in het sterrenbeeld Perseus. Gemiddeld kunnen er 100 meteoren per uur verschijnen.
Kijken dus!!

14 aug.: In de vroege ochtend wordt een ster uit het sterrenbeeld Walvis bedekt door de Maan. De ster wordt aan de verlichte Maanrand bedekt om 4.27 uur. Om 5.25 uur komt de ster aan de donkere rand weer tevoorschijn. Gebruik een kleine telescoop om deze bedekking waar te nemen.

15/16 aug.: Samenstand tussen de Maan en de ster Aldebaran van de Stier. De kortste afstand tussen beide hemellichamen wordt bereikt om 3.50 uur (16 aug). Aldebaran bevindt zich dan dicht bij de noordelijke Maanrand.

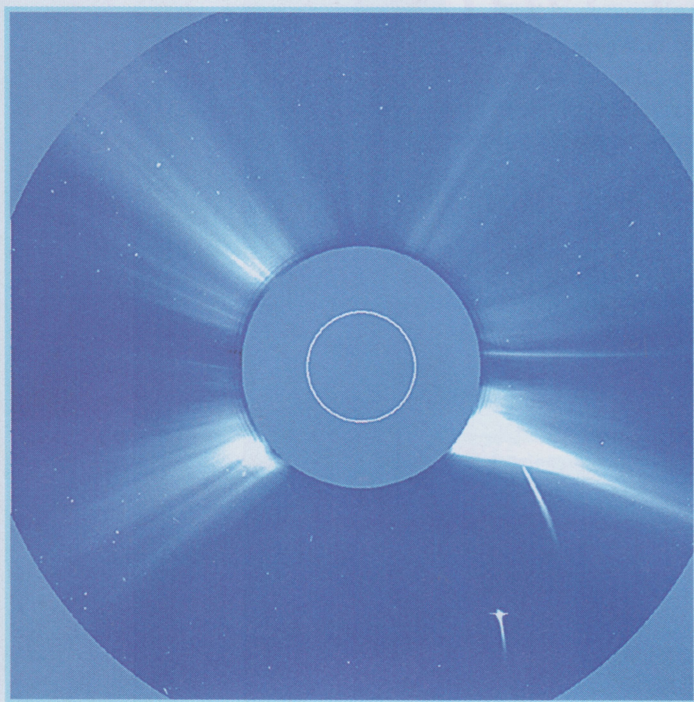
20 aug.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Mars. Kijk 's morgens.
Ook de planeet Venus staat in de buurt.

22/23 aug.: Vannacht van 4.18 uur tot 5.41 uur vallen de schaduwen van de maantjes Io en Callisto gelijktijdig op Jupiter. Gebruik een telescoop om dit te zien.

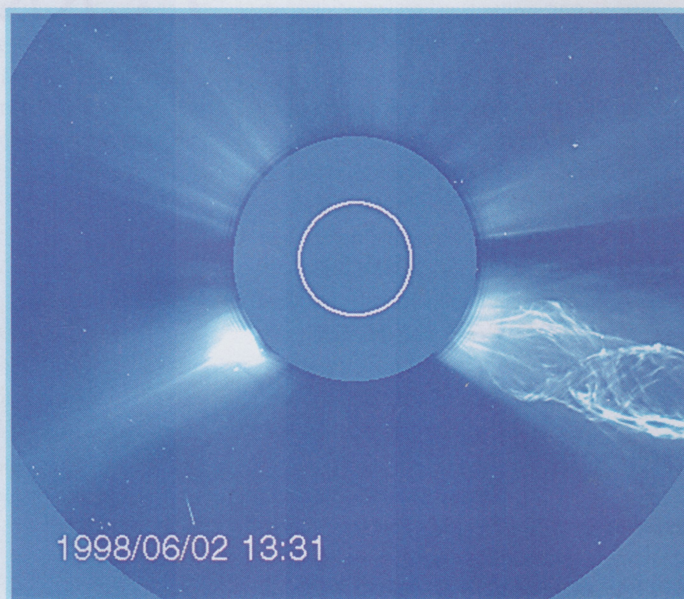
25/26 aug.: Samenstand tussen de planeten Venus en Mercurius. Kijk 's morgens voor het aanbreken van de dageraad boven de oostelijke horizon. ❑

Zonneobservatorium ziet twee kometen langs de Zon scheren

Ben Apeldoorn



Twee kometen (rechts onder de afgedekte zonneschijf) gezellig op visite bij de Zon op 2 juni 1998. De onderste komeetkop vertoont een heldere opvlamming, waarschijnlijk tengevolge van het uit elkaar vallen van de kern. Foto: SOHO/LASCO



Enkele uren later. Beide kometen zijn verdwenen en er heeft zich aan dezelfde zijde van de Zon inmiddels een enorme uitbarsting voorgedaan. De opname werd gemaakt om 15.31 uur (Nederlandse tijd) 2 juni 1998. Foto: SOHO/LASCO

Dat er kometen vlak langs de Zon scheren of er soms zelfs in vallen, is niets nieuws. Vanaf de Aarde zijn dergelijke fenomenen met het blote oog echter onzichtbaar. Als de Zon aan de hemel staat wordt het zonlicht door de dampkring immers dermate intens verstrooid dat een onbewolkte hemel er altijd strakblauw uitziet. En die blauwe gloed overstraalt het veel zwakkere kometenlicht.

Maar sinds we de Zon met behulp van speciaal toegeruste satellieten onafgebroken bespieden, worden geregeld kometen in de onmiddellijke nabijheid van de Zon aangetroffen. Het meest succesvol daarbij is tot dusverre wel het SOHO ('**SO**lar **H**eliospheric **O**bservatory'). Tussen de meer dan 50 kometen die inmiddels door het SOHO zijn geregistreerd, is een flink aantal heel dicht bij de Zon gevonden. 'Sun-grazers' worden deze vermetele hemellichamen genoemd die zich met kosmische doodsverachting in de nabijheid van de ziedende gasmassa's van de Zon wagen.

Begin juni was het weer raak, en hoe! Binnen een etmaal trof het SOHO maar liefst **twee** kometen aan die bijna rakelings langs de Zon vlogen, òf op de Zon neerstortten. Dat laatste is echter niet zeker. Twee kometen in een zo korte tijd is een record. Vlak na de verschijning van de tweede komeet vond aan de Zuidwestelijke rand van de Zon een enorme gas-eruptie plaats, die overigens vrijwel zeker niets te maken had met de scheervlucht van de beide kometen. Het droeg alleen maar extra bij aan de toch al opzienbarende verschijning van twee 'sungrazers'. Het drukte de geleerden met hun neuzen nog eens op het feit dat de ruimte in ons zonnestelsel kennelijk (veel) meer relatief kleine hemellichamen, zoals komeetkernen, herbergt dan men tot nu toe aanneemt. Met zijn veel grotere massa is de Zon natuurlijk de sterkste 'magneet' in ons zonnestelsel. Daarom is het ook te verwachten dat zich daar de meeste rommel zal ophouden. Maar de meeste kometen komen van ver en vormen daarmee een potentiële bedreiging voor planeten wier banen zij kruisen (en soms zelfs snijden!) om zo dicht bij de Zon te kunnen komen. De spektakulaire waarneming van het SOHO van begin juni laat zien dat de kansen op onverhoopte botsingen met zulke kilometers grote stof- en ijsbergen kennelijk toch nog worden onderschat. ❑

Vroeg warm, flink

Lekker ontspannen, is

Harry Geurts

De zomer draaide dit jaar al in mei op volle toeren, compleet met tropische hitte en op een haar na hadden we zelfs een hittegolf. Ondanks dat juni de natste van de eeuw is geweest bestaat de kans nog steeds dat het uiteindelijk weer zo'n warme zomer wordt.

Nederlandse weerkundigen spreken van een hittegolf als het warme weer minstens vijf dagen duurt met in De Bilt iedere dag 25°C of meer en die periode ook nog eens drie tropische dagen bevat met 30°C of meer. Onze zuiderburen hanteren dezelfde definitie maar dan met Ukkel als uitgangspunt.
Op 9 mei begon zo'n hete periode met op 11 en 12 mei in De Bilt temperaturen tussen 30°C en 32°C. De dag daarop stroomde vanuit het noorden minder warme lucht binnen en haalde de temperatuur in De Bilt de 30°C net niet, zodat de voor een hittegolf vereiste derde tropische dag uitbleef. In Ukkel lukte dat wel en daar is niet eerder zo vroeg in het seizoen een hittegolf opgetekend. In ons land blijft het vroegterecord op naam staan van 1922 toen De Bilt tussen 22 en 25 mei een hittegolf meemaakte.



Een warme zomer in Nederland. Ook dit jaar kan het, net als vorig jaar, pas laat behoorlijk heet worden. Foto: Andries Sabelis



Als het niet snik en snik heet is (dan kan men beter echt luieren met een glas water in de hand), maar wel een behoorlijk warme dag wordt aanbevolen het rustig aan te doen. Wat is er dan leuker dan een beetje rondslenteren op een markt als de Albert Cuyp of een dagje dierentuin te doen? Foto's: Andries Sabelis

Niet het broeikaseffect

In de jaren negentig hebben we (met nog twee zomers te gaan) al vier hittegolven geboekt en dat zijn er meer dan in de jaren vijftig (1), zestig (0), zeventig (2) en tachtig (2). Het broeikaseffect hoor ik alweer roepen, maar zo simpel ligt dat niet. Hoe zouden we dan de 11 hittegolven (de zomer

nat en straks op z'n heetst?

het devies





van 1947 nam er alleen vier voor zijn rekening) in de jaren veertig moeten verklaren? Feit is wel dat we sinds 1987 veel warmte hebben gehad met vooral in de winter een grote temperatuurafwijking, maar ook over de laatste zomers hadden de minnaars van zon en warmte weinig te klagen. Menig warmterecord sneuvelde: zo was juli 1994 de warmste zomermaand, tenminste sinds het begin van de metingen in 1706, augustus 1997 de warmste oogstmaand aller tijden en zowel juli als augustus 1995 staan hoog in de top tien van de eeuw.
Verscheidene weervoorspellers hebben ons ook nu weer een warme zomer in het vooruitzicht gesteld, maar er is heel wat voor nodig om de vorige augustus te overtreffen. In het zuiden van ons land kwam de temperatuur die maand op liefst tien dagen boven 30°C en uniek was de periode 9-13 augustus 1997 met in De Bilt vijf dagen achtereen tropische temperaturen.
Heel bijzonder, zeker omdat het al het zoveelste extreem was in de jaren negentig, maar toch..... Series warme zomers maakt ons land vaker mee en wie weet krijgen we er nog een aantal, maar zakt het daarna weer in om plaats te maken voor een serie rotzomers. De natuurlijke afwisseling heeft het hier voor het zeggen, maar toch verwacht het KNMI dat het de komende decennia wereldwijd warmer wordt en Nederland zeer waarschijnlijk daarin meegaat. Volgens het klimaatrapport uit 1996 houdt ons weer ook dan (halverwege de volgende eeuw) zijn natuurlijke grilligheid met nu eens koele en dan weer warme zomers en blijven ook hittegolven betrekkelijk 'zeldzaam', al kunnen ze wel heviger worden!

Hitte en gezondheid

De mensen die in Italië of Griekenland op vakantie zijn hebben te maken met een enorme hittegolf, maar ook in andere landen kan deze nog optreden.
Veel drinken en je lichamelijk vooral in de middag en avond niet langdurig inspannen, is het gedragsadvies voor een broeierig warme dag. Dat zijn ook de dagen waarop de smogvorming flink kan toenemen, vooral als de hitte een aantal dagen aanhoudt en de wind uit het zuidoosten waait. Het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu biedt op NOS-Teletekstpagina's 711 en 712 dagelijks informatie over smog.
De laatste jaren neemt de belangstelling voor de gezondheid in relatie tot het weer toe en komen we hierover ook steeds meer te weten. Denk maar aan de berichten van de zonkracht over uv-straling en de hooikoortsberichten. Dankzij de warmte van de laatste jaren is ook de interesse voor de gevolgen van heet weer toegenomen.
Langdurige blootstelling aan hitte kan heel uitputtend zijn en vooral oudere en zieke mensen treffen. Ook voor mensen met een goede conditie is een hittegolf een vermoeiende periode, omdat hitte en vocht slecht zijn voor hart en bloedvaten. De warme zomers van 1994 en 1995 hebben alleen al in Europa aan honderden mensen, die de hitte niet meer konden verdragen, het leven gekost. Een hittegolf in de Verenigde Staten leidde tot zeker duizend doden. Uit onderzoek van het Instituut voor Maatschappelijke Gezondheidszorg van de Erasmus Universiteit Rotterdam blijkt dat de sterftecijfers rond een periode met warme of tropische dagen met het stijgen van de temperatuur fors oplopen, maar na een hittegolf neemt het aantal sterfgevallen snel af tot zelfs iets onder het gemiddelde.
In de Verenigde Staten, waar het in de steden tijdens een hittegolf niet om uit te houden is, wordt veel aandacht besteed aan hitte en vermelden de weerberichten de hittestress factor. Wie daar meer over wil weten kan deze zomer terecht op de internetsite van het KNMI waar in de rubriek 'Het weer nader verklaard' bij extreem warm weer extra aandacht wordt besteed aan de hittestressindex. ❑

Lia van Loon

Agenda

Nijmegen: In het Natuur Museum is nog t/m 16 augustus de tentoonstelling '**Naar de haaien!**' te bewonderen. Er wordt een meer realistisch beeld gegeven van deze in zijn bestaan bedreigde diersoort. Voorts is er van 23 augustus t/m 15 november de expositie '**Bevers in Nederland; de kleine mensen van het bos**' te zien. Deze dammenbouwer is opnieuw uitgezet in ons land en op de expositie is onder meer te zien waarom, hoe ze leven en hun burchten bouwen. Openingstijden: maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur, zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Gerard Noodtstraat 21, tel.: 024-3297070



Leeuwarden: In het Fries Natuur Museum is t/m 27 september de tentoonstelling '**Het beest in de mens**' gehuisvest. Er wordt aandacht besteed aan agressie en geweld bij mens en dier. In een spectaculair decor wordt duidelijk dat de mens soms meer op een dier lijkt, dan dat wij willen geloven. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur, zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Schoenmakersperk 2, tel.: 058-2129085

Scheveningen: In Sea Life kunt u tot het eind van het jaar naar de expositie '**Oceanen, bron van Leven**'. Deze expositie is opgezet door OCEAN98 en National Sea Life. De expositie laat het bijzondere karakter van oceanen zien. Daarbij worden de afhankelijkheid en de kwetsbaarheid van ecosystemen en hun samenhang met oceanen en zeeën getoond. Videopresentaties en panelen besteden aandacht aan vier hoofdthema's: de mens en kust, de bron, het klimaat en de voedselvoorziening. Openingstijden: dagelijks van 10.00 tot 18.00 uur. Strandweg 13 (boulevard), tel.: 070-3558781

Er wordt aangeraden om voor een bezoek eerst telefonisch contact op te nemen met het museum of de instelling. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door.

Haarlem: T/m 6 september kunt u in het Historisch Museum Zuid-Kennemerland de expositie '**Schat van een Atlas**' bezoeken. In ca. 40 objecten wordt een glimp getoond van de schat aan tekeningen, kaarten en foto's die er van Noord-Holland bewaard zijn gebleven. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 12.00 tot 17.00 uur, zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Groot Heiligland 47, tel.: 023-5422427

In Teylers Museum is t/m 30 augustus de tentoonstelling '**Uit Kisten en Kastjes**' te bewonderen. Allerlei tot nu toe, soms 200 jaar oude, verzamelingen worden getoond. Openingstijden: dinsdag t/m zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur, zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Spaarne 16, tel.: 023-5319010

Oostkapelle: '**Zand nader bekeken**' is te zien in het Zeeuws Biologisch Museum. Zand is niet zomaar zand. Elke korrel ziet er anders uit en zand op elk strand is weer anders van samenstelling. Openingstijden: maandag t/m woensdag van 10.00 tot 12.00 uur en de 1e en 3e zaterdag van de maand van 14.00 tot 17.00 uur. Molenweg 36, tel.: 0118-582295

Heerlen: '**Romeins Levend Verleden**' is van nu af te zien in het Thermen Museum. Aan de hand van een vaste route en in gezelschap van pottenbakker Lucius reist u door de Romeinse tijd en ontmoet allerlei Romeinse inwoners van Coriovallum. De openingstijden zijn dagelijks van 10.00 tot 17.00 uur. Coriovallumstraat 9, tel.: 045-5604581

Groningen: Tot en met 6 september zijn in het Groninger Museum de exposities '**Tuinhuisjes**' van Piet Hein Eek en '**De Ploeg**' te zien. Piet Hein Eek heeft van allerlei oude en gebruikte materialen, zoals deuren en ramen, tuinhuisjes gebouwd. Van de kunstenaars van de Ploeg is een collectie uit de periode 1920-1960 te bewonderen. Openingstijden: dinsdag t/m zondag van 10.00 tot 17.00. Museumeiland 1, tel.: 050-3666555



Mens & Wetenschap Club EDUCATIEVE VRIJETIJDSBESTEDING

Het leveringsprogramma van deze lezersserviceclub van de Stichting Educatief Centrum is fors uitgebreid met o.a. een telescopenprogramma, hand(prisma)kijkers, microscopen en nog een aantal artikelen. Deze uitbreiding van het programma zal gestaag doorgaan.
Abonnees van 'Mens & Wetenschap' zijn automatisch lid van deze club en genieten diverse kortingen op de verkoopprijzen. Niet-abonnees kunnen wel artikelen kopen, maar ontvangen geen korting.
De artikelen zijn eenvoudig via de post te bestellen, maar wij adviseren toch eerst ons Voorlichtingscentrum in Huizen te bezoeken, waar u uitgebreide voorlichting en adviezen ontvangt alvorens u definitief en verantwoord kunt besluiten tot aankoop.
Het Voorlichtingscentrum is geopend van maandag t/m zaterdag van 09.30 uur tot 16.30 uur. **Het is beter als u van te voren een afspraak maakt**. De toegang is vrij, de informatie is kosteloos. Ter plekke leert u met de instrumenten om te gaan, voor kinderen (van 8-14 jr) is de voorlichting speciaal aangepast.

Het adres is:
Eemlandweg 5a te Huizen, 300 meter ten westen van het busstation. Een routebeschrijving wordt u op aanvraag toegezonden. Met de trein: uitstappen in Naarden-Bussum en met de bus (lijn 134) tot het busstation in Huizen.
Correspondentie:
Postbus 108 - 1270 AC Huizen
Telefoon: 035-5266121 / 5258388
Bestellen via post:
vooruitbetaling op giro 6459254 van Stichting Educatief Centrum te Huizen.



Uranus



Pluto. S



Galaxia

TELESCOPEN

In het Educatief Centrum kunt u een keuze maken uit een aantal zeer goede telescopen. Hierboven zijn enkele van de meest gangbare afgebeeld.
De **Uranus** is een 102 mm lenzentelescoop met een brandpunt van 1000 mm (f/9.8) met een zware professionele parallactische montering. **Prijs ƒ 1375,00.**
De **Pluto/S** is een zeer compacte en lichtsterke spiegeltelescoop van 114 mm en een brandpunt van 500 mm (f/4.4). Met parallactische montering. **Prijs ƒ 599,00.**
De **Galaxia** is een 114 mm spiegeltelescoop, brandpunt 900 mm (f/7.9); **prijs ƒ 899,00.**
Voor lid/abonnees gelden speciale prijzen, bezoek daarvoor het Educatief centrum in Huizen. Even bellen voor een afspraak.



STEREOMICROSCOPEN

Compleet programma van stereomicroscopen.
Tevens foto- en video uitbreiding voor alle soorten en merken microscopen. Bezoek hiervoor het Educatief Centrum. Vooraf even bellen voor een afspraak, de voorlichting is nu eenmaal zeer persoonlijk gericht.

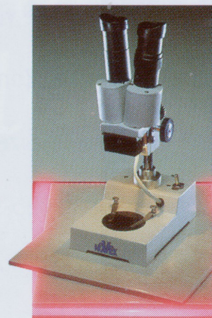
MICROSCOPEN

Een zeer breed programma van eenvoudige tot zeer compleet uitgebreide modellen. Vanaf het basismodel (ƒ 379,50), dat naar wens altijd uitbreidbaar is tot complete hobby- en studie microscopen.









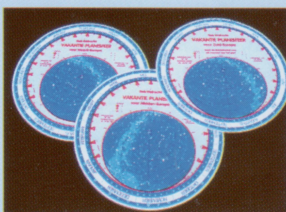


Maak nú gebruik van een zeer speciale aanbieding van de CELESTAR-8



Een CELESTRON Schmidt-Cassegrain telescoop, diameter 203 mm en een brandpunt F van 2032 mm. Compleet met groothoekoculair van 25 mm (vergroting 81x) en zenitprisma.
Zoeker 6 x 30.
De optiek is voorzien van Starbright coating (zeer hoog contrast).
Met ingebouwde volgmoter, die zeer nauwkeurig werkt op 9 volt batterij. De telescoop is afneembaar van het uitermate stabiele statief.
Prijs: **ƒ 3.395,--.**
Ook leverbaar voor deze telescoop een focusmotor ƒ 295,00 en een handbedieningskast ƒ 295,00.

Drie-in-één draaibare sterrenkaarten voor geheel Europa



Deze set bestaat uit één planisfeer voor Noord-Europa, één voor Midden-Europa en één voor Zuid-Europa. Dus van Scandinavië tot Zuid-Spanje, maar ook bruikbaar in de USA, Midden-Oosten, Korea, Japan en Canada. Compleet met een uitgebreide beschrijving. De planisferen zijn van soepele kunststof en geplastificeerd materiaal. De diameter is 25 cm. Per stuk verkrijgbaar **ƒ 19,95** incl. verzendkosten. De set van drie kost ƒ 56,50 incl. verzendkosten.

Zie voor wijze van bestellen blz. 347 Wijzigingen in prijs en uitvoering voorbehouden.



Een prisma(verre)kijker koop je niet zomaar....

De beste prismakijkers (en de voorlichting) vindt u in Huizen, bij de stichting Educatief Centrum. Voor zowel universele als specifieke doeleinden. Natuur, dieren (vogels!), watersport en andere sporten en voor de sterrenhemel. Breng dus een bezoek aan Educatief Centrum en laat u voorlichten over de voor u meest geschikte kijker.

Draaibare kaart voor Nederland



Er is ook een specifiek voor Nederland ontworpen draaibare sterrenkaart verkrijgbaar. De prijs hiervan is eveneens
ƒ 19,95 incl.verzendkosten

Uit voorraad leverbaar.
Afgehaald bij het Educatief Centrum in Huizen: ƒ 16,95 per stuk.

Cadeau!! Een fantastische mini/maxi-kijker twv. 89,50

Zó klein dat een vuist hem helemaal omsluit en zó powerful dat niets verborgen blijft.

Dàt is het cadeau als u nu een abonnement neemt op Mens & Wetenschap



Maar dat is niet het enige:
ingaande per no.5 van dit jaar en doorlopend **tot het einde van deze eeuw**, betaald u slechts **75 gulden**

Normaal zou dat 105 gulden zijn, dus is uw extra voordeel maar liefst nog eens 30 gulden!

Zoals bekend hanteert de Stichting Educatief Centrum een sociaal tariefsysteem.
Dit houdt in dat AOW/WAO-ers geen 75, maar 65 gulden betalen.

Wilt u iemand een abonnement cadeau geven? U kunt dan aangeven naar wie het cadeau, de kijker, gezonden moet worden PLUS dat een tweede kijker voor slechts 49,50 besteld kan worden.

Abonnees kunnen deze kijker eveneens bestellen, zij betalen dan geen 89,50 maar slechts 69,50.

Alle genoemde bedragen zijn inclusief de verzendkosten.



Hoe kunt u het abonnement opgeven? Zonder postzegel een kaartje of brief zenden aan:
Mens & Wetenschap
Antwoordno. 599, 1270 VB Huizen-NH
Vermelden: 'Normaal' of 'AOW/WAO'.
Telefonisch kan ook: 035-5258388 of 035-5243036

(Deze actie is mede mogelijk gemaakt door de welwillende medewerking van Benel BV, importeur)